变压器保护终端

RET 54_

技术参考手册，概述





目录

1. 关于本手册

1.1. 版权

1.2. 商标

ABB 是 ABB 集团的注册商标。

本文档中涉及的所有其他商标或产品名称可能是相关持有者的商标或注册商标。

1.3. 概述

本文档（RET 54_ 技术参考手册）提供了变压器保护终端 RET 541、RET 543 和 RET 545 的一般技术说明。技术参考手册版本 A 对应于 RET 54_ 变压器保护终端版本 3.0。

有关在第 5.1.1. 中列出的差动保护和其它功能的详细信息，请参见 CD-ROM ″功能技术说明书″ 的最新版本。

1.4. 缩略语

AI	模拟量输入
CB	断路器
CBFP	断路器失灵保护装置
CPU	中央处理单元
CT	电流互感器
DI	开关量输入
DNP	分布式网络协议
DO	开关量输出
EMC	电磁兼容性
GND	接地
HMI	人机界面
HSPO	快速大容量输出
IDMT	反时限特性
I/O	输入 / 输出
IEC_103	IEC 60870-5-103，国际电工委员会标准化的通讯协议
IRF	继电器内部故障
LCD	液晶显示器
LED	发光二极管
LON	就地操作网络
LonMark	一个独立的世界级行业协会，从事基于开放式、可互操作的 LonWorks 的控制产品和系统的开发和实现。
L/R	就地 / 远方
LV	低压
MIMIC	继电器 LCD 上的一个图形配置画面
MV	中压
NO/NC	常开 / 常闭
PCB	印刷电路板
PLC	可编程逻辑控制器
PMT	协议映射工具
PO	大容量输出
PS	电源
RTD	电阻温度设备
SNVT	标准网络变量类型
SO	信号输出
SMS	变电站监视系统
SPA	由 ABB 开发的数据通讯协议
SPACOM	一种 ABB 产品系列
TCR	电阻的热系数
TCS	跳闸回路监视
TLT	变送器线性化工具
VT	电压互感器

1.5. 相关文档

手册名	MRS **编号**
通用手册	
安装手册	1MRS750526-MUM
功能技术说明书（CD-ROM）	1MRS750889-MCD
RE_54_ 操作手册	1MRS750500-MUM
保护和控制终端设备 REF 54_、RET 54_、REM 54_、REC 523_ 配置指南	1MRS750745-MUM
RER 103 总线连接模块，技术说明	1MRS750532-MUM
RER 123 总线连接模块，技术说明	1MRS751143-MUM
RER 133 总线连接模块，技术说明	1MRS755163
REF 54_、RET 54_、REX 521 DNP 3.0 通讯协议，技术说明	1MRS755260
REF 54_、RET 54_ Modbus 通讯协议，技术说明	1MRS755238
RET 54_ **手册**	
技术参考手册，概述	1MRS755225
RET 54_ **参数和事件列表**	
RET 541 和 RET 543 参数列表	1MRS755228
RET 545 参数列表	1MRS755229
RET 541 和 RET 543 事件列表	1MRS755226
RET 545 事件列表	1MRS755227
专用工具手册	
CAP 505 安装和调试手册	1MRS751901-MEN
CAP 505 用户指南	1MRS752292-MUM
CAP 505 协议映射工具，操作手册	1MRS755277
CAP 505 继电器模拟编辑器，配置指南	1MRS751904-MEN
LIB、CAP、SMS、继电器和终端设备工具，用户指南	1MRS752008-MUM
LNT 505 操作手册	1MRS751706-MUM
CAP 501 安装和调试手册	1MRS751899-MEN
CAP 501 用户指南	1MRS751900-MUM

1.6. 文档版本

版本	**日期**	**历史**
A	2005 年 1 月 20 日	新建手册
B	2005 年 5 月 2 日	轻微修改

2. 安全信息

	即使切断辅助电源后，端子上也可能出现危险电压。
	必须始终遵守国家和当地电气安全法规。
	该装置含有对静电放电敏感的元件。因此，必须避免不必要地接触电气元件。
	必须将该装置机架良好接地。
	仅允许由熟练电工进行电气安装。
	不遵守上述说明可能导致死亡、人身伤害或重大财产损失。
	损坏装置背板上的封条将使保修无效，并不再确保可以进行正确操作。
	当从机箱上拆卸插件时，请勿接触机箱内部。继电器机箱内部可能具有高电压，触摸内部可能造成人身伤害。

3. 引言

3.1. 概述

RET 54_ 变压器保护终端是 ABB 配电自动化系统的一部分，硬件和软件解决方案均采用了现代化技术，进一步扩展了该系统的功能和灵活性。

通过利用多处理器架构增强性能。数字信号处理技术结合了强大的 CPU 和分布式 I/O 处理功能，实现了并行操作，缩短了响应时间，提高了精度。人机界面包括一个具有不同视图的 LCD 显示器，可以就地安全、方便地使用 RET 54_ 变压器保护终端。HMI[1] 指导用户如何进行操作。



RET543right

图 3.1.-1 RET 54_ 变压器保护终端

3.2. 硬件版本

RET 54_ 变压器保护终端系列包含多个硬件版本。根据可使用的 I/O 数目不同，该产品命名为 RET 541、RET 543 或 RET 545，参见下表。

1. HMI 指终端设备和继电器整定工具中的 MMI

表 3.2.-1 RET 541，6I/3U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号									
	RET541A_230AAAA	RET541A_230BAAA	RET541A_230CAAA	RET541A_230AAAB	RET541A_230BAAB	RET541A_233AAAA	RET541A_233BAAA	RET541A_233CAAA	RET541A_233AAAB	RET541A_233BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
电压互感器 100 V	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC										
BIO2：门槛电压 80 VDC										
BIO2：门槛电压 18 VDC										
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	15					15				
大容量输出接点，单极	0					0				
大容量输出接点，双极	5					5				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ **模拟量输入**	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-2 RET 541，7I/2U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号									
	RET541A_231AAAA	RET541A_231BAAA	RET541A_231CAAA	RET541A_231AAAB	RET541A_231BAAB	RET541A_234AAAA	RET541A_234BAAA	RET541A_234CAAA	RET541A_234AAAB	RET541A_234BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
电压互感器 100 V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC										
BIO2：门槛电压 80 VDC										
BIO2：门槛电压 18 VDC										
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19″ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	15					15				
大容量输出接点，单极	0					0				
大容量输出接点，双极	5					5				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ 模拟量输入	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-3 RET 541，8I/1U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号									
	RET541A_232AAAA	RET541A_232BAAA	RET541A_232CAAA	RET541A_232AAAB	RET541A_232BAAB	RET541A_235AAAA	RET541A_235BAAA	RET541A_235CAAA	RET541A_235AAAB	RET541A_235BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
电压互感器 100 V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
4BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC										
BIO2：门槛电压 80 VDC										
BIO2：门槛电压 18 VDC										
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	15					15				
大容量输出接点，单极	0					0				
大容量输出接点，双极	5					5				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ **模拟量输入**	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-4 RET 543，6I/3U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号									
	RET543A_240AAAA	RET543A_240BAAA	RET543A_240CAAA	RET543A_240AAAB	RET543A_240BAAB	RET543A_240AAAA	RET543A_243BAAA	RET543A_240CAAA	RET543A_243AAAB	RET543A_243BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
电压互感器 100 V	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO2：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO2：门槛电压 18 VDC			1					1		
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	25					25				
大容量输出接点，单极	2					2				
大容量输出接点，双极	9					9				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ 模拟量输入	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-5 RET 543，7I/2U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号									
	RET543A_241AAAA	RET543A_241BAAA	RET543A_241CAAA	RET543A_241AAAB	RET543A_241BAAB	RET543A_244AAAA	RET543A_244BAAA	RET543A_244CAAA	RET543A_244AAAB	RET543A_244BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
电压互感器 100 V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO2：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO2：门槛电压 18 VDC			1					1		
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19″ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	25					25				
大容量输出接点，单极	2					2				
大容量输出接点，双极	9					9				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ 模拟量输入	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-6 RET 543，8I/1U 变压器的硬件版本

HW 模块	**订货号**									
	RET543A_242AAAA	RET543A_242BAAA	RET543A_242CAAA	RET543A_242AAAB	RET543A_242BAAB	RET543A_245AAAA	RET543A_245BAAA	RET543A_245CAAA	RET543A_245AAAB	RET543A_245BAAB
模拟量输入										
电流互感器 1/5 A	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
电压互感器 100 V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
主处理器板										
CPU 模块	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
电源板										
PS1：80...265 VDC/AC（高）		1			1		1			1
PS1：80...265 VDC/AC（中）	1			1		1			1	
PS1：18...80 VDC/AC（低）			1					1		
PS2：80...265 VDC										
PS2：18...80 VDC										
开关量 I/O 板										
BIO1：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO1：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO1：门槛电压 18 VDC			1					1		
BIO2：门槛电压 155 VDC		1			1		1			1
BIO2：门槛电压 80 VDC	1			1		1			1	
BIO2：门槛电压 18 VDC			1					1		
RTD/ 模拟量 I/O 板										
RTD/ 模拟量模块						1	1	1	1	1
显示板										
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1			1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1				1	1
结构										
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
开关量输入接点	25					25				
大容量输出接点，单极	2					2				
大容量输出接点，双极	9					9				
信号输出接点（常开）	2					2				
信号输出接点（常开 / 常闭）	5					5				
跳闸回路监视	2					2				
装置内部自检故障输出接点	1					1				
RTD/ **模拟量输入**	0					8				
模拟量输出	0					4				

表 3.2.-7 RET 545，6I/3U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号				
	RET545A_250AAAA	RET545A_250BAAA	RET545A_250CAAA	RET545A_250AAAB	RET545A_250BAAB
模拟量输入					
电流互感器 1/5 A	6	6	6	6	6
电压互感器 100 V	3	3	3	3	3
主处理器板					
CPU 模块	1	1	1	1	1
电源板					
PS1：80...265 VDC/AC（高）					
PS1：80...265 VDC/AC（中）					
PS1：18...80 VDC/AC（低）					
PS2：80...265 VDC	1	1		1	1
PS2：18...80 VDC			1		
开关量 I/O 板					
BIO1：门槛电压 155 VDC		2			2
BIO1：门槛电压 80 VDC	2			2	
BIO1：门槛电压 18 VDC			2		
BIO2：门槛电压 155 VDC		1			1
BIO2：门槛电压 80 VDC	1			1	
BIO2：门槛电压 18 VDC			1		
RTD/ 模拟量 I/O 板					
RTD/ 模拟量模块					
显示板					
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1
结构					
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1
开关量输入接点	34				
大容量输出接点，单极	3				
大容量输出接点，双极	11				
信号输出接点（常开）	4				
信号输出接点（常开 / 常闭）	8				
跳闸回路监视	2				
装置内部自检故障输出接点	1				
RTD/ 模拟量输入	0				
模拟量输出	0				

表 3.2.-8 RET 545，7I/2U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号				
	RET545A_251AAAA	RET545A_251BAAA	RET545A_251CAAA	RET545A_251AAAB	RET545A_251BAAB
模拟量输入					
电流互感器 1/5 A	7	7	7	7	7
电压互感器 100 V	2	2	2	2	2
主处理器板					
CPU 模块	1	1	1	1	1
电源板					
PS1：80...265 VDC/AC（高）					
PS1：80...265 VDC/AC（中）					
PS1：18...80 VDC/AC（低）					
PS2：80...265 VDC	1	1		1	1
PS2：18...80 VDC			1		
开关量 I/O 板					
BIO1：门槛电压 155 VDC		2			2
BIO1：门槛电压 80 VDC	2			2	
BIO1：门槛电压 18 VDC			2		
BIO2：门槛电压 155 VDC		1			1
BIO2：门槛电压 80 VDC	1			1	
BIO2：门槛电压 18 VDC			1		
RTD/ 模拟量 I/O 板					
RTD/ 模拟量模块					
显示板					
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1
结构					
1/2 19″ 机箱	1	1	1	1	1
开关量输入接点	34				
大容量输出接点，单极	3				
大容量输出接点，双极	11				
信号输出接点（常开）	4				
信号输出接点（常开 / 常闭）	8				
跳闸回路监视	2				
装置内部自检故障输出接点	1				
RTD/ 模拟量输入	0				
模拟量输出	0				

表 3.2.-9 RET 545，8I/1U 变压器的硬件版本

HW 模块	订货号				
	RET545A_252AAAA	RET545A_252BAAA	RET545A_252CAAA	RET545A_252AAAB	RET545A_252BAAB
模拟量输入					
电流互感器 1/5 A	8	8	8	8	8
电压互感器 100 V	1	1	1	1	1
主处理器板					
CPU 模块	1	1	1	1	1
电源板					
PS1：80...265 VDC/AC（高）					
PS1：80...265 VDC/AC（中）					
PS1：18...80 VDC/AC（低）					
PS2：80...265 VDC	1	1		1	1
PS2：18...80 VDC			1		
开关量 I/O 板					
BIO1: 门槛电压 155 VDC		2			2
BIO1: 门槛电压 80 VDC	2			2	
BIO1: 门槛电压 18 VDC			2		
BIO2: 门槛电压 155 VDC		1			1
BIO2: 门槛电压 80 VDC	1			1	
BIO2: 门槛电压 18 VDC			1		
RTD/ 模拟量 I/O 板					
RTD/ 模拟量模块					
显示板					
液晶屏带单线图显示，固定	1	1	1		
液晶屏带单线图显示，分离				1	1
结构					
1/2 19˝ 机箱	1	1	1	1	1
开关量输入接点	34				
大容量输出接点，单极	3				
大容量输出接点，双极	11				
信号输出接点（常开）	4				
信号输出接点（常开 / 常闭）	8				
跳闸回路监视	2				
装置内部自检故障输出接点	1				
RTD/ **模拟量输入**	0				
模拟量输出	0				

4. 说明

4.1. 应用

RET 541/543/545 变压器保护终端设计用于保护、控制、测量和监视配电网中的双绕组变压器和发电机 - 变压器机组。RET 54_ 终端设备还可用于恶劣的环境中，例如，重工业、海运和近海应用。

主要保护功能是带稳态和瞬时保护段的三相电流差动保护，用于快速和选择性绕组短路和匝间保护。除了2次和5次谐波制动外，稳态保护段还包括一个基于波形识别的闭锁-解锁特性。即使对部分饱和的电流互感器也能可靠地动作，即可以做到在被保护区内故障时动作时间短，发生区外故障时保护不误动。通过自适应的有载调压分接头位置变化，提高灵敏度。可在宽范围内实现矢量组匹配和CT校准，并消除零序电流，可防止在保护区外发生接地故障时保护误动。

除了差动保护外，基本版本的终端设备还整合了下列功能：稳态比率或高阻抗原理的零序差动保护、不平衡和热过负荷保护、三相过电流保护、在变压器的两侧带定时限和反时限特性的带方向或无方向接地故障后备保护。

多功能版的保护终端，包括过电压和欠电压、零序过电压、低频和高频、过励磁、方向零序电流保护、方向过电流和低阻抗线路后备保护，可满足最广泛需要的应用要求。

通过可选的自动有载调压功能，RET 54_ 变压器保护终端可以作为一个高级的变压器综合管理的终端设备使用。电压调节器可用于单台变压器，或遵循主-从、负序阻抗或最小环流法原理并联运行的多台变压器。

当不允许有载调压功能和保护功能同时使用时，可以使用只带有载调压和控制功能的一个专用控制版的保护终端。有关基本功能的应用示例，请参见图 4.1.-1。

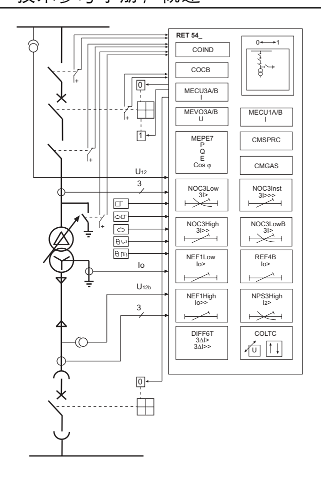


图 4.1.-1 整合了基本功能的变压器保护终端 RET 543 的应用示例

当保护和就地远方控制功能结合在一起时，RET 541/543/545 保护终端可提供大量控制逻辑、测量和状态监视功能，因而可使辅助继电器的数量和配电盘仪表安装工作量最小化。

图形化的整定工具（基于 IEC 61131-3 标准）可根据不同配电设备系统方便地进行保护逻辑整定以及相应的 MIMIC 画面。在一个大屏幕画面上显示一次设备状态。在显示视图中给出详细信息，例如：测量值、事件和告警信息。

RET 541/543/545 保护终端可以测量两组下列数据：三相电流、线电压或相电压、零序电流、零序电压、频率和功率因数，计算有功和无功功率以及电能。可以将测量值变换为一次数值在就地或者远方进行显示。

通过状态监视功能，RET 54_ 变压器保护终端监视跳闸回路、断路器 SF6 气体压力和断路器电气磨损等情况，并提供维护的预定时间间隔。

RTD 模拟量输入模块作为 RET 541 和 RET 543 保护终端的一个选件，可提供多种模拟量输入，例如带负载分接头开关的分接头位置监视，变压器顶部和底部油温监视和环境温度校正的 RTD 输入，以实现精确热过负荷保护。mA 输出可将任何测量数据传送到 PLC。

通过大屏幕液晶显示屏，变压器保护终端的控制功能可就地指示隔离开关、手车和断路器的位置。通过变压器保护终端前面板上的按钮可以就地控制这些对象。此外，变压器保护终端可将对象的位置信息传送到远方控制系统。也可以通过远方控制系统分合可控对象，如断路器。

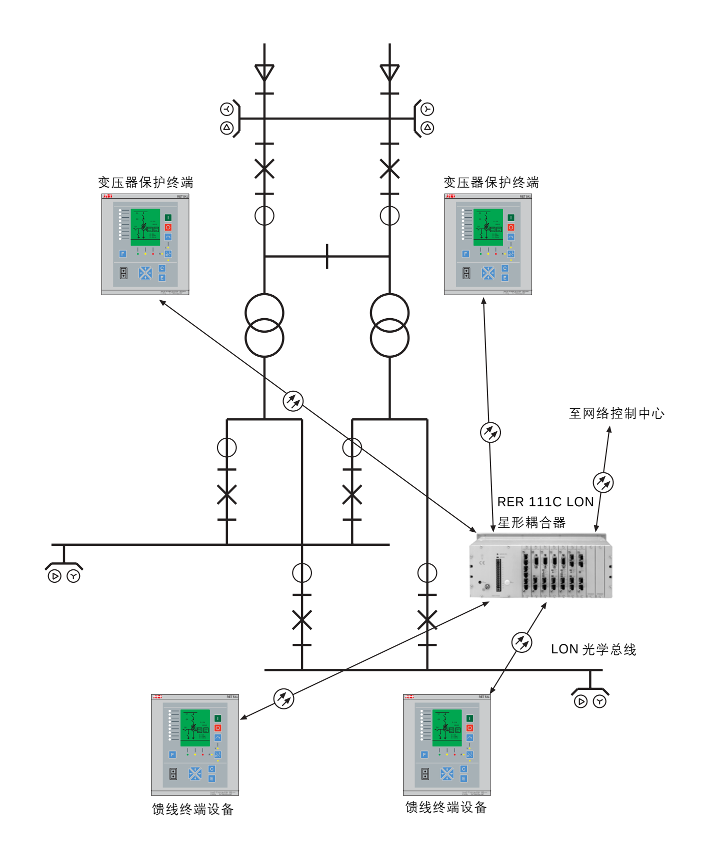


图 4.1.-2 基于REF 54_ 馈线终端设备和RET54_ 变压器保护终端的分布式保护和控制系统

终端设备支持电力行业和其它各行业常用的通讯协议，包括SPA、LON、IEC 60870-5-103、DNP 3.0 和 Modbus RTU/ASCII，可以灵活地接入不同的后台 SCADA 系统中。通过通讯网关 SPA-ZC 302 或 SPA-ZC 400 可以连接到基于 Profibus DP 或 IEC 61850 的系统。

4.2. 要求

如果环境条件与“技术数据”部分规定的条件不同（如温度和湿度），或者变压器保护终端周围的大气包含化学活性气体或灰尘，则应该结合二次测试对终端设备进行目视检查。目视检查应该注意下列几项：

- 变压器保护终端机箱和端子的机械损伤痕迹，
- 变压器保护终端盖或机箱上的灰尘，
- 变压器保护终端的端子、机箱或内部的腐蚀痕迹。

有关变压器保护终端维护的详细信息，请参见 102 页的“维修”部分。



变压器保护终端属于测量仪表，尤其在运输期间应该小心搬运，防止受潮和受到机械应力。

4.3. 配置

RET 54_变压器保护终端通过使用CAP 505工具中包含的继电器配置工具进行适配，可以满足特殊应用的要求。该工具用于配置基本端子、保护和逻辑功能块、控制和测量功能、定时器以及逻辑功能类别中包含的其它功能元件（参见第31页“变压器保护终端配置”部分）。

使用继电器模拟编辑器配置 MIMIC 画面、告警文本和 LED 指示灯（参见第 32 页的“MIMIC 配置”部分）。

在第 34 页的“LON 网络配置”部分说明了 LON 网络的配置。如果应用不包括水平通讯，则不需要网络变量，因此，关于 LON 网络配置内容的部分可以跳过。

用户可以根据自己的功能要求和喜好配置 RET 54_ 变压器保护终端，或使用预设的配置方案。

关于配置的更多详细信息，请参见相关配置指南和专用工具手册（参见第 9 页“相关文档”）。

5. 技术说明

5.1. 功能说明

5.1.1. 变压器保护终端的功能

RET 54_ 变压器保护终端的功能分类如下：

- 保护功能
- 测量功能
- 控制功能
- 状态监视功能
- 通讯功能
- 通用功能
- 标准功能

功能还进一步分按不同功能级别分为三个子类（参见第 103 页“订购信息”部分）。

5.1.1.1. 保护功能

保护功能是 RET54_ 变压器保护终端最重要的功能之一。保护功能块（例如，NOC3Low）相互独立，都有各自的定值组和数据记录。

保护功能块归入 CD-ROM“功能技术说明”（参见第 9 页的“相关文档”）。

表 5.1.1.1.-1 RET 54_ 可用的保护功能

功能	描述
DEF2Low	方向接地保护，低定值段
DEF2High	方向接地保护，高定值段
DEF2Inst	方向接地保护，瞬时段
Diff6T	变压器稳态和瞬态三相差动保护
DOC6Low	方向过电流保护，低定值段
DOC6High	方向过电流保护，高定值段
DOC6Inst	方向过电流保护，瞬时段
Freq1St1	低频或高频保护，保护段 1
Freq1St2	低频或高频保护，保护段 2
Freq1St3	低频或高频保护，保护段 3
Freq1St4	低频或高频保护，保护段 4
Freq1St5	低频或高频保护，保护段 5
FuseFail	PT 断线
Inrush3	涌流闭锁
NEF1Low	无方向接地保护，低定值段
NEF1High	无方向接地保护，高定值段
NEF1Inst	无方向接地保护，瞬时段
NOC3Low	无方向过电流保护，低定值段
NOC3LowB	无方向过电流保护，低定值段 B
NOC3High	无方向过电流保护，高定值段
NOC3Inst	无方向过电流保护，瞬时段

表 5.1.1.1-1 RET 54_ 可用的保护功能

功能	描述
NPS3Low	逆相序（NPS）保护，低定值段
NPS3High	逆相序（NPS）保护，高定值段
OE1Low	过励磁保护，低定值段 U/f>
OE1High	过励磁保护，高定值段 U/f>>
OV3Low	过电压保护，低定值段
OV3High	过电压保护，高定值段
PSV3St1	复合电压保护，保护段 1
PSV3St2	复合电压保护，保护段 2
REF1A	高阻抗零序差动保护
REF4A	稳态零序差动保护（高压侧）
REF4B	稳态零序差动保护（低压侧）
ROV1Low	零序过电压保护，低定值段
ROV1High	零序过电压保护，高定值段
ROV1Inst	零序过电压保护，瞬时段
TOL3Dev	用于设备的三相热过负荷保护
UI6Low	三相低阻抗保护，低定值段
UI6High	三相低阻抗保护，高定值段
UV3Low	欠电压保护，低定值段
UV3High	欠电压保护，高定值段

5.1.1.2. 测量功能

测量功能块归入 CD-ROM“功能技术说明书”中（参见第 9 页“相关文档”）。

表 5.1.1.2-1 RET 54_ 可用的测量功能

功能	描述
MEAI1	通用测量 1/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI2	通用测量 2/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI3	通用测量 3/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI4	通用测量 4/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI5	通用测量 5/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI6	通用测量 6/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI7	通用测量 7/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAI8	通用测量 8/RTD/ 模拟量模块上的模拟量输入
MEAO1	RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出 1
MEAO2	RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出 2
MEAO3	RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出 3
MEAO4	RTD/ 模拟量模块上的模拟量输出 4
MECU1A	零序电流测量，A 模块
MECU1B	零序电流测量，B模块
MECU3A	三相电流测量，A模块
MECU3B	三相电流测量，B模块
MEDREC16	故障录波模块
MEFR1	系统频率测量
MEPE7	三相功率和电能测量
MEVO1A	零序电压测量，A 模块
MEVO1B	零序电压测量，B 模块

表 5.1.1.2-1 RET 54_ 可用的测量功能

功能	描述
MEVO3A	三相电压测量，A 模块
MEVO3B	三相电压测量，B 模块

5.1.1.3. 控制功能

控制功能用于指示开关装置（即，断路器和隔离开关）的位置，并令开关柜中的可控开关装置执行分合命令。此外，还有一些用于控制逻辑的辅助功能，例如：on/off 开关、MIMIC 告警、LED 控制、MIMIC 的数字数据和逻辑控制的位置的选择。

使用继电器配置工具配置的控制功能可以与位置指示器关联，该位置指示器是在人机界面上显示的MIMIC画面的一部分。位置指示器用于通过MIMIC画面指示开关装置的位置，并在就地对它们进行控制。有关MIMIC配置的更多信息，请参见第32页的〝MIMIC 配置〞部分。

控制功能块归入 CD-ROM〝功能技术说明书〞中（参见第 9 页〝相关文档〞）。

表 5.1.1.3-1 RET 54_ 可用的控制功能

功能	描述
CO3DC1	带指示的三态隔离开关 1
CO3DC2	带指示的三态隔离开关 2
COCB1	带指示的断路器 1 控制
COCB2	带指示的断路器 2 控制
COCBDIR	紧急分闸
CODC1	带指示的隔离开关 1 控制
CODC2	带指示的隔离开关 2 控制
CODC3	带指示的隔离开关 3 控制
CODC4	带指示的隔离开关 4 控制
CODC5	带指示的隔离开关 5 控制
COIND1	对象指示 1
COIND2	对象指示 2
COIND3	对象指示 3
COIND4	对象指示 4
COIND5	对象指示 5
COIND6	对象指示 6
COIND7	对象指示 7
COIND8	对象指示 8
COLOCAT	逻辑控制的控制位置选择器
COLTC	带有载调压分接头控制器（电压调节器）
COSW1	on/off 开关 1
COSW2	on/off 开关 2
COSW3	on/off 开关 3
COSW4	on/off 开关 4
MMIALAR1	面板告警灯 1

表 5.1.1.3-1 RET 54_ 可用的控制功能

功能	描述
MMIALAR2	面板告警灯 2
MMIALAR3	面板告警灯 3
MMIALAR4	面板告警灯 4
MMIALAR5	面板告警灯 5
MMIALAR6	面板告警灯 6
MMIALAR7	面板告警灯 7
MMIALAR8	面板告警灯 8
MMIDATA1	人机界面动态数据 1
MMIDATA2	人机界面动态数据 2
MMIDATA3	人机界面动态数据 3
MMIDATA4	人机界面动态数据 4
MMIDATA5	人机界面动态数据 5

5.1.1.4. 状态监视功能

状态监视功能块归入 CD-ROM “功能技术说明书” 中（参见第 9 页 “相关文档”）。

表 5.1.1.4.-1 RET 54_ 可用的状态监视功能

功能	描述
CMBWEAR1	断路器电气磨损 1
CMBWEAR2	断路器电气磨损 2
CMCU3	电流输入回路的监视功能
CMGAS1	气压监视
CMGAS3	三极气压监视
CMSCHED	预定维护
CMSPRC1	弹簧储能控制
CMTCS1	跳闸回路监视 1
CMTCS2	跳闸回路监视 2
CMTIME1	电动机动作次数计数器 1
CMTIME2	电动机动作次数计数器 2
CMTRAV1	断路器行程时间 1
CMVO3	电压输入回路的监视功能

5.1.1.5. 通讯功能

RET 54_ 变压器保护终端提供 IEC_103、Modbus1、DNP 3.01、SPA 和 LON 串行通讯协议。

在一个用户自定义的变压器保护终端配置中，可以通过 EVENT230 事件功能生成专用事件。EVENT230 归入 CD-ROM “功能技术说明书” 中（参见第 9 页 “相关文档”）。

有关 RET 54_ 变压器保护终端通讯的更多信息，请参见第 69 页 “串行通讯” 部分。

1. 要求使用总线通讯模块 RER 133。

5.1.1.6. 通用功能

通用功能块归入 CD-ROM ˝功能技术说明书˝ 中（参见第 9 页 ˝相关文档˝）。

表 5.1.1.6.-1 RET 54_ 可用的通用功能

功能	描述
INDRESET	复位操作指示器、锁定输出信号、寄存器和波形，即故障录波模块
MMIWAKE	激活人机界面背光
SEGRP1	开关组 SWGRP1
SEGRP2	开关组 SWGRP2
SEGRP3	开关组 SWGRP3
……	
SEGRP20	开关组 SWGRP20

5.1.1.7. 标准功能

标准功能用于逻辑电路，例如：联锁、告警和控制顺序。逻辑功能的使用不受限制，这些功能可相互互连或与保护、测量、电力质量、控制、状态监视和通用功能互连。此外，通过继电器配置工具，开关量输入、开关量输出以及 LON 输入和输出均可连接到标准功能。

标准功能块归入 CD-ROM ˝功能技术说明˝（参见第 9 页的 ˝相关文档˝）。

表 5.1.1.7-1 RET 54_ 可用的标准功能

功能	描述
ABS	绝对值
ACOS	反余弦
ADD	加法器
AND	与逻辑
ASIN	反正弦
ATAN	反正切
BCD2INT	类型转换，从 BCD 码输入到 SINT（分接开关）
BITGET	进位
BITSET	置位
BOOL_TO_*	类型转换，从 BOOL 到 WORD / USINT / UINT / UDINT / SINT / REAL / INT / DWORD / DINT / BYTE
BOOL2INT	类型转换，从 BOOL 输入到 INT 输出
BYTE_TO_*	类型转换，从 BYTE 到 WORD/DWORD
COMH	滞后比较器
COS	余弦（弧度）
CTD	下降计数器
CTUD	上升－下降计数器
CTU	上升计数器
DATE_TO_UDINT	类型转换，从 DATE 到 UDINT
DINT_TO_*	类型转换，从 DINT 到 SINT/REAL/INT
DIV	除法器
DWORD_TO_*	类型转换，从 DWORD 到 WORD/BYTE
EQ	等于

表 5.1.1.7-1 RET 54_ 可用的标准功能

功能	描述
EXP	自然指数
EXPT	指数
F_TRIG	下降沿检测器
GE	大于或等于
GRAY2INT	类型转换，从 GRAY 编码的输入到 SINT（分接开关）
GT	大于
INT_TO_*	类型转换，从 INT 到 REAL/DINT
ONT2BOOL	类型转换，从 INT 输入到 BOOL 输出
LE	小于或等于
LIMIT	限幅
LN	自然对数
LOG	以 10 为底的对数
LT	小于
MAX	最大
MIN	最小
MOD	取模
MOVE	转移
MUL	乘法器
MUX	多路切换
NAT2INT	类型转换，从自然二进制编码的输入到 SINT（分接开关）
NE	不等于
NOT	非逻辑
OR	或逻辑
R_TRLG	上升沿检测器
REAL_TO_*	类型转换，从 REAL 到 USINT / UINT / UDINT / SINT / INT / DINT
ROL	循环左移
ROR	循环右移
RS	复归触发器
RS_D	根据输入数据复归触发器
SEL	二进制选择
SHL	左移
SHR	右移
SIN	正弦(弧度)
SINT_TO_*	类型转换，从 SINT 到 REAL/INT/DINT
SUB	减法器
SQRT	平方根
SR	触发器置位
XOR	异或逻辑
TAN	正切（弧度）
TIME_TO_*	类型转换，从 TIME 到 UDINT/TOD/REAL
TOD_TO_*	类型转换，从 TOD 到 UDINT/TIME/REAL
TOF	延时 OFF
TON	延时 ON
TP	脉冲
TRUNC_REAL_TO*	从 REAL 转换到 DINT/INT/SINT/UDINT/UINT/USINT 时向零舍位

表 5.1.1.7-1 RET 54_ 可用的标准功能

功能	描述
UDINT_TO_*	类型转换，从 UDINT 到 USINT/UINT/REAL
UINT_TO_*	类型转换，从 UINT 到 USINT/UDINT/REAL/BOOL
USINT_TO_*	类型转换，从 USINT 到 UINT/UDINT/REAL
WORD_TO_*	类型转换，从 WORD 到 DWORD/BYTE

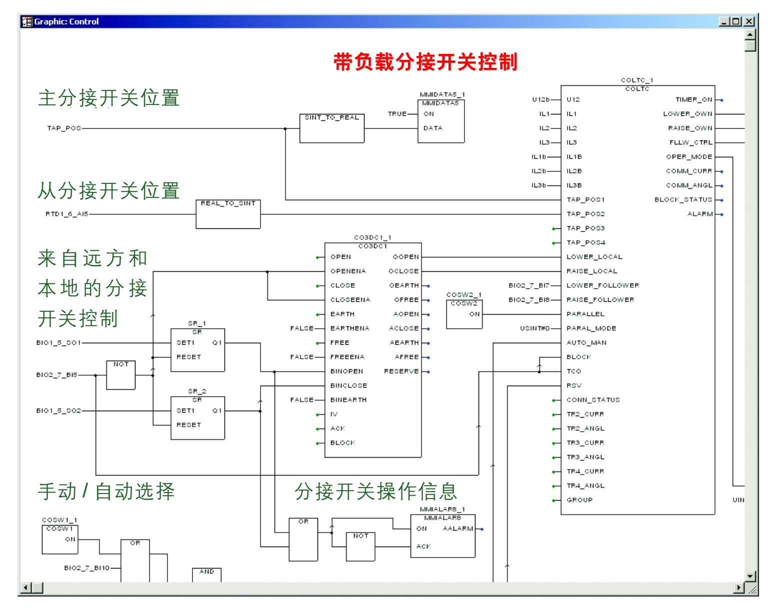
5.1.2. 配置

5.1.2.1. 变压器保护终端配置

继电器配置工具基于 IEC 61131-3 标准。该标准定义了用于配置的编程语言。RET 54_变压器保护终端的可编程系统可根据保护、控制、测量和状态监视功能的逻辑输入和输出状态操作输出接点。PLC 功能（例如：联锁和告警逻辑）可以用布尔功能、定时器、计数器、比较器和触发器编程。通过使用配置软件，以功能块图形语言书写程序。

构建并成功编译配置，且设计了 MIMIC 配置后，可以通过继电器下载工具将包含继电器配置和 MIMIC 配置在内的继电器配置工具项目（CAP505 中的 RCT 项目）下载至继电器。还可以使用同一个工具从变压器保护终端上传项目。然而，继电器配置、RCT 项目和 MIMIC 配置，只有在通过参数“Store（存储）”存储后才能保存在非易失性记忆芯片中。为了激活新配置，应该通过参数“Software Reset（软件复位）”复位变压器保护终端。这些参数可在菜单Configuration/General中找到。类似地，可使用继电器下载工具中的继电器命令按钮“Store（存储）”和“Reset（复位）”完成存储和复位。

关于配置和继电器配置工具的更多详细信息，请参见配置指南和工具手册（参见第 9 页“相关文档”）。



iec_conf_RET

图 5.1.2.1.-1 使用继电器配置工具配置变压器保护终端的示例

5.1.2.2. MIMIC 配置

使用继电器配置工具配置的控制功能可以与位置指示器相结合，该位置指示器是在人机界面的图形 LCD 上显示的 MIMIC 画面的一部分。使用继电器模拟编辑器设计 MIMIC 配置画面。此外，编辑器用于定义 8 个可编程 LED 指示灯和前面板上相应的告警文本、告警模式和联锁 LED 文本。

MIMIC 画面可能包含一个单线图、带单位的测量值、空白文本等。根据用户的要求绘制位置指示器（分断、闭合、未定义）。请注意控制对象的操作需通过继电器配置工具来配置。

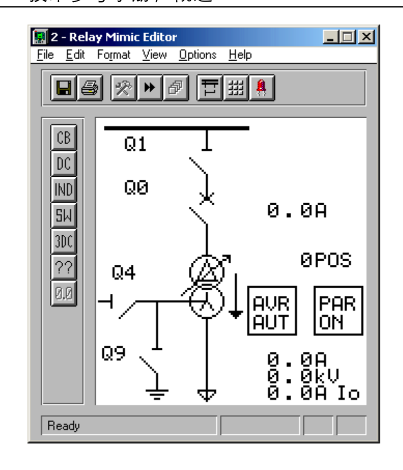


图 5.1.2.2.-1 用继电器模拟编辑器进行 MIMIC 配置

使用继电器模拟编辑器通过定义接通和断开状态文字（最多 16 个字符），配置告警视图的内容，请参见下图 5.1.2.2.-2。关于定义相应 LED 颜色的信息，请参见第 86 页的“告警 LED 指示灯”部分。

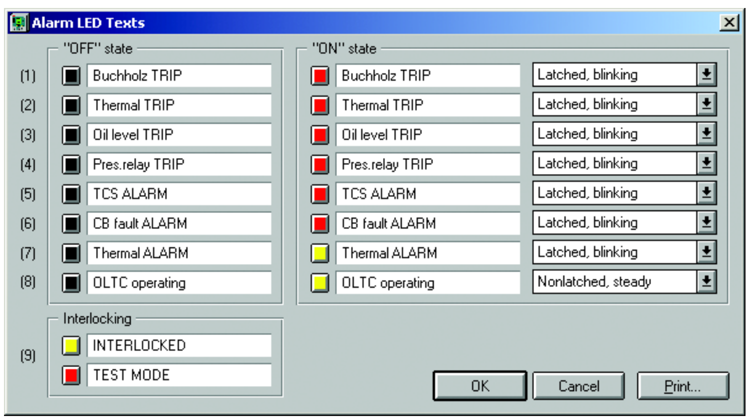


图 5.1.2.2.-2 告警通道配置

也可以在上面所示的视图中定义联锁 LED 文本，但不能改变联锁 LED 的颜色。有关联锁 LED 操作的信息，请参见第 88 页的“联锁”部分。

有关编辑工具使用的更多信息，请参见继电器人机画面编辑工具手册（参见第 9 页“相关文档”）。

5.1.2.3. LON 网络配置

LON 网络工具用于在 RED 500 终端设备之间连接网络变量。通常，LON 用于在保护终端之间传送状态量数据，以联锁在装置的逻辑，参见下文图 5.1.2.3.-1 和第 81 页的图 5.1.13.9.-1。

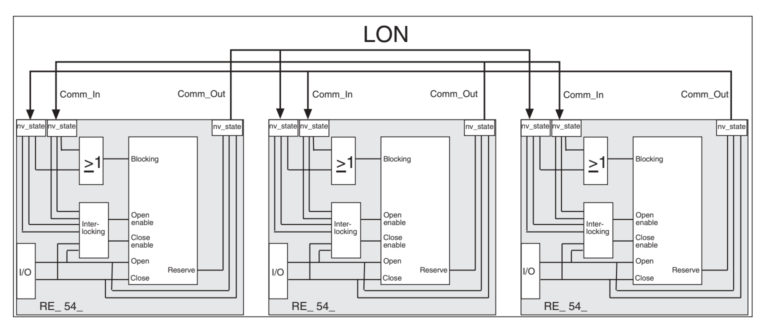


图 5.1.2.3.-1 在站联锁的 RED 500 终端设备之间通讯

有关工具使用的更多信息，请参见 LNT 505 操作手册（参见第 9 页的 ˝相关文档˝）。

5.1.2.4. DNP 3.0 和 Modbus 配置

协议映射工具（PMT）用于 DNP 3.0 和 Modbus 配置。PMT 整合在 CAP505 中。有关 PMT 的更多信息，请参见 CAP 505 协议映射工具，操作手册（参见第 9 页 ˝相关文档˝）。

5.1.2.5. 额定频率

通过继电器配置工具中的一个对话框随同整定一起设置变压器保护终端的额定频率。之后不能通过人机界面或串行通讯改变已整定的额定频率，但可以通过变压器保护终端的全局控制参数 ˝Rated Frequency（额定频率）˝ 读取。

5.1.3. 参数和事件

功能块和 I/O 卡包含大量参数和事件。此外，还提供通用参数和事件，例如，用于控制和通讯的参数以及用于测试和自检的事件。

在每个功能块说明中列出了该功能块特有的参数。此外，在参数和事件列表中列出了 RET 54_ 的所有参数和事件。在 CD-ROM ˝功能技术说明˝ 中包含了功能块说明及参数和事件列表（参见第 9 页 ˝相关文档˝）。

5.1.4. 定值

为了确保保护功能块以期望的方式保护变压器，必须在使用功能块之前检查定值的缺省值，并确认整定正确。

可以通过人机界面就地或通过串行通讯外部整定定值。

5.1.4.1. 就地整定定值

当通过人机界面就地整定定值时，可以从层次菜单结构中选择整定定值。还可以选择所希望的定值描述语言。在 RE_54_ 操作手册中给出了关于整定和导航的详细信息。

5.1.4.2. 外部整定定值

继电器整定工具用于远方整定 RET 54_ 变压器保护终端。可以在一台 PC 上离线整定定值，然后通过通讯接口下载至变压器保护终端。整定工具的菜单结构，包括视图和整定值，均与变压器保护终端的菜单结构相同。在 LIB、CAP、SMS、继电器和终端设备工具用户指南中说明了工具的用法（参见第 9 页 “相关文档”）。

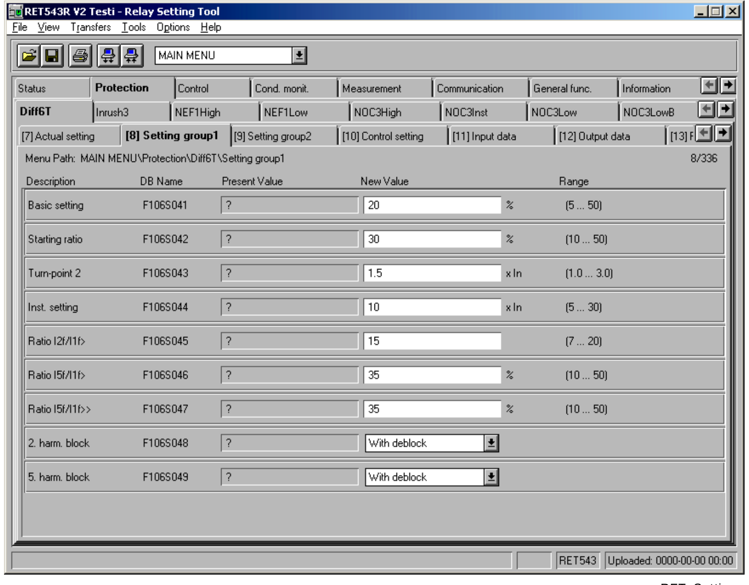


图 5.1.4.2.-1 继电器整定工具的主对话框

5.1.4.3. 存储定值和已记录的数据

当改变定值时，新数值立即生效。然而，新定值和已记录的数据只有在通过菜单 Configuration/General（可参见操作手册）中的 "Store（存储）" 参数或通过继电器工具存储后，才能保存在非易失性记忆芯片中。

如果存储成功，则在中断电源时，已存储在非易失性记忆芯片中的信息仍然保持在记忆芯片中。在存储过程中，不能通过参数 "Software reset（软件复位）" 复位变压器保护终端或下载一个新项目。



当通过人机界面或继电器整定工具改变测量设备的数值（参见 "模拟量通道保护装置的额定值的比例修正" 部分和第 40 页的 "测量设备的技术数据"）时，新数值只有在通过参数 "Store（存储）" 存储，且通过菜单 Configuration/General 中的 "Software reset（软件复位）" 参数复位变压器保护终端，或使用继电器下载工具中的继电器命令按钮 "Store（存储）" 和 "reset（复位）" 进行相应的存储和复位后，才能生效。

这同样适用于某些通讯参数，即，SPA 波特率、大多数 Modbus 和 DNP 3.0 参数、IEC_103 协议的 RTD 数据帧参数、协议选择参数（菜单 Communication/General 中的协议 2 和协议 3）和菜单 Communication/General 中的命令超时参数。

5.1.5. 辅助电源

操作 RET 54_ 保护终端（包括外部液晶显示屏在内），需要一个可靠的辅助电源。变压器保护终端的内部电源模块形成变压器保护终端电路所要求的电压。电源模块是一个电气隔离（反激型）的 DC/DC 转换器。当电源模块处于工作状态时，前面板上的一个绿色保护 LED 指示灯点亮。



必须给主装置和外部液晶显示屏分别提供来自公用电源的单独电压源。

变压器保护终端配备了一个电容器备用系统，在辅助电源发生故障时，它可使内部时钟保持多达 48 个小时。

5.1.5.1. 电源版本

RET 54_ 变压器保护终端可以使用两种基本类型的电源模块：PS1/_ 和 PS2/_ 型。模块 PS1/_ 用于 RET 541 和 RET 543 终端设备。模块 PS2/_ 用于 RET 545 终端设备。两个电源模块均提供以下版本：PS1/48 V、PS1/240 V、PS2/48 V、PS2/240 V。

电源模块开关量输入的门槛电压有所不同。PS1/_ 为二进制输入的门槛电压提供三种选择：低、中和高版本。低版本的门槛电压为 18 V DC，中版本为 80 V DC，高版

本为 155 V DC。模块 PS1/48 V 为低压电源，而 PS1/240 V 为中或高型号。类型 PS2/_ 不具有二进制输入。

电源模块的辅助电源电压和相应的开关量输入的额定输入电压为：

电源模块	电源的额定输入电压	开关量输入的额定输入电压
PS1/240V（高）	110/120/220/240 V AC 或 110/125/220V DC	220 V DC
PS1/240V（中）	110/120/220/240 V AC 或 110/125/220 V DC	110/125/220 V DC
PS1/46V（低）	24/48/60 V DC	24/48/60/110/125220 V DC
PS2/240	110/120/220/240 V AC 或 110/125/220 V DC	-
PS2/48	24/48/60 V DC	-
外部液晶显示屏	110/120/220/240 V AC 或 110/125/220 V DC	-

当 RET 54_ 带有固定显示模块时，在变压器保护终端的前面板上标记电源模块的输入电压范围。当变压器保护终端带有可分离的外部液晶显示屏时，在模块的前面板上标记显示模块的输入电压，在装置侧标记主装置的输入电压。

外部液晶显示屏只与配备了 PS_/240 电源模块的主装置一起提供。

RET 54_ 订货号中的第一个字母指定电源版本（参见第 103 页 ˝订购信息˝）。开关量输入的电压范围与选定的电源相同。如果选择了一个具有较高输入电压的电源版本，则提供的变压器保护终端的开关量输入也具有较高额定输入电压。

有关电源的更多技术数据，请参见第 90 页上的表 5.2.1-2。

5.1.5.2. 辅助电源低压告警

RET 54_ 变压器保护终端具有辅助低压指示特性。当检测到电源电压降低时，电源模块发出一个内部告警信号（ACFail，低电平有效）。如果电源电压降至低于电源模块的最小额定 DC 输入电压的 10% 以下时，激活告警信号，参见下表。

额定输入电压	低压指示电平
PS_/240	
● 额定输入电压 110/125/220 V DC	99 V DC
● 额定输入电压 110/120/220/240 V AC	88 V AC
PS_/48	
● 额定输入电压 24/48/60 V DC	21.6 V DC

变压器保护终端配置环境中提供辅助低压指示（ACFail），该指示可连接到 RET 54_ 的任意一个信号输出。变压器保护终端配置中的辅助电源指示如下：

RET 541：PS1_4_ACFail

RET 543：PS1_4_ACFail

RET 545：PS2_4_ACFail

5.1.5.3. 过热指示

RET 54_ 变压器保护终端包括一个内部温度监视功能。当在设备机箱内检测到过热时，电源模块发出一个内部告警信号。一旦设备机箱内的温度增大到 +78℃（+75...+83℃）时，将激活告警信号。变压器保护终端配置提供过热指示，该指示可连接到终端设备的任意一个信号输出。变压器保护终端配置中的过热指示输入如下：

RET 541：PS1_4_TempAlarm

RET 543：PS1_4_TempAlarm

RET 545：PS2_4_TempAlarm

5.1.6. 模拟量通道

变压器保护终端通过电气隔离匹配变压器测量保护、测量等所需的模拟信号。RET 54_ 变压器保护终端具有下列匹配变压器：

- 6 个电流互感器和 3 个电压互感器：

  CT1、CT2、CT3、CT4、CT5、CT6、VT1、VT2、VT3
- 7 个电流互感器和 2 个电压互感器：

  CT1、CT2、CT3、CT4、CT5、CT6、CT7、VT1、VT2
- 8 个电流互感器和 1 个电压互感器：

  CT1、CT2、CT3、CT4、CT5、CT6、CT7、VT1

此外，变压器保护终端包括虚拟模拟量通道（参见第 42 页的 "计算的模拟量通道"），用于通过相电流和相电压计算零序电流、线电压和零序电压。

使用继电器配置工具分别配置每个模拟量通道。需要配置每个模拟量通道的测量装置和要测量的信号类型。

表 5.1.6-1 变压器保护终端的模拟量通道

<table>
<tr><th colspan="4">测量单元</th></tr>
<tr><th>通道号</th><th>电流互感器（CT）</th><th>电压互感器（VT）</th><th>信号类型
（可选择一种）</th></tr>
<tr><td>2</td><td>电流互感器 CT1
（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td><td rowspan="3">未使用，
I_{L1}、I_{L2}、I_{L3}，
I_{L1b}、I_{L2b}、I_{L3b}，
I_0、I_{0b}</td></tr>
<tr><td>3</td><td>电流互感器 CT2
（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>电流互感器 CT3
（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>电流互感器 CT4
（I_n= 1 A/5 A）</td><td>电压互感器 VT1
（U_n=100V/110V/115V/120V）</td><td rowspan="2">未使用，
I_{L1}、I_{L2}、I_{L3}，
I_{L1b}、I_{L2b}、I_{L3b}，
I_0、I_{0b}
U_{12}、U_{23}、U_{31}，
U_{12b}、U_{23b}、
U_{31b}，U_{12c}，
U_1、U_2、U_3，
U_{1b}、U_{2b}、U_{3b}，
U_{1c}、U_0、U_{0b}</td></tr>
<tr><td>6</td><td>电流互感器 CT5
（I_n= 1 A/5 A）</td><td>电压互感器 VT1 或 VT2
（U_n=100V/110V/115V/120V）</td></tr>
<tr><td>7</td><td>电流互感器 CT4、CT5
或 CT6（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td><td rowspan="3">未使用，
I_{L1}、I_{L2}、I_{L3}，
I_{L1b}、I_{L2b}、I_{L3b}，
I_0、I_{0b}</td></tr>
<tr><td>8</td><td>电流互感器 CT5、CT6
或 CT7（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>电流互感器 CT6、CT7
或 CT8（I_n= 1 A/5 A）</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td>电压互感器 VT1、VT2 或 VT3
（U_n=100V/110V/115V/120V）</td><td>U_{12}、U_{23}、U_{31}，
U_{12b}、U_{23b}、U_{31b}，
U_{12c}，
U_1、U_2、U_3、U_{1b}，
U_{2b}、U_{3b}、U_{1c}，
U_0、U_{0b}</td></tr>
</table>

信号类型后的字母 b 和 c 用于区别相同类型的信号。

5.1.6.1. 模拟量通道保护装置额定值的比例修正

可以为每个模拟量通道设置一个单独的换算系数。该系数可以允许保护装置和测量设备（CT、VT 等）的额定值不相同。整定值 1.000 表示保护装置的额定值与测量设备的额定值完全相同。

使用换算系数时，应该注意它们影响操作精度和保护终端的动态测量范围。每个功能块（CD-ROM〝功能技术说明书〞）说明中声明的精度只适用于换算系数的缺省值。例如：一个较高的系数影响灵敏保护功能（如方向接地保护）的操作。

按如下所示依次计算每个通道的换算系数：

换算系数 = I_{nmd} / I_{np}，其中

I_{nmd} 测量设备的额定一次侧电流（A）

I_{np} 连接到通道的保护装置的额定一次侧电流

示例：

电流互感器的额定一次侧电流 =500 A ：	I_{nmd} = 500 A
保护装置的额定电流 = 250 A：	I_{np} = 250 A
电流通道的换算系数为：	500 A / 250 A = 2.000[1]

可以通过变压器保护终端的人机界面或继电器整定工具整定模拟量通道的换算系数。换算系数的人机界面路径为：

Main Menu/ Configuration/ Protected unit/ Ch 2: scaling, Ch 3: scaling...

有关存储上面所列数值的信息，请参见第 36 页〝存储定值和已记录的数据〞部分。

5.1.6.2. 测量设备的技术数据

配置变压器保护终端时，在继电器配置工具的单独对话框中整定测量设备的技术数据。整定值将影响由变压器保护终端执行的测量。

有关存储下面所列数值的信息，请参见第 36 页〝存储定值和已记录的数据〞部分。

需要为电流互感器整定的数值：

- 一次侧电流互感器的额定一次侧电流（1...6000 A）
- 一次侧电流互感器的额定二次测电流（5 A、2 A、1 A、0.2 A）
- 电流测量输入的额定电流（5 A、 1 A、0.2 A）(= 变压器保护终端匹配变压器的额定电流）
- 一次侧电流互感器在额定电流时的幅值修正系数（0.9000...1.1000）
- 一次测电流互感器在额定电流时的相移误差修正参数（-5.00° ...0.00° ）
- 一次侧电流互感器在额定电流的 1% 的信号电平时的幅值修正系数（0.9000...1.1000）
- 一次测电流互感器在额定电流的 1% 的信号电平时的相移误差修正参数（-10.00° ...0.00° ）

需要为电压互感器整定的数值：

- 电压输入的额定电压（与连接到电压输入的一次侧电压互感器的二次侧额定电压相同，100 V、110 V、115 V、120 V）
- 一次侧电压互感器的额定电压（0.100...440.000 kV）
- 一次侧电压互感器在额定电压时的幅值修正系数（0.9000...1.1000）
- 额定电压时，一次变压器相移误差的修正参数（-2.00° ... 2.00° ）

测量设备制造商声明的测量值用于根据下列公式计算修正参数和系数：

电流互感器

电流为 I_n 时的幅值误差 (e = 误差，单位为百分比)	幅值修正系数 1 = 1 / (1+ e/100)
电流为 0.01 x I_n 时的幅值误差 (e = 误差，单位为百分比)	幅值修正系数 2 = 1 / (1+ e/100)
电流为 I_n 时的相移误差 (e = 误差，单位为度)	相移误差 1= -e
电流为 0.01 x I_n 时的相移误差 (e = 误差，单位为度)	相移误差 2= -e

电压互感器

电压为 U_n 时的幅值误差 (e = 误差，单位为百分比)	幅值修正因数 = 1 / (1+ e/100)
电压为 U_n 时的相移误差 (e = 误差，单位为度)	相移误差 = -e

5.1.6.3. 计算的模拟量通道

RET 54_ 变压器保护终端含有几个虚拟通道，以获取线电压、零序电压和零序电流。为虚拟通道计算幅值和相角。

虚拟通道电压和电流根据表5.1.6.3-1，从相电压和相电流计算得出。虽然主要与传感器一起使用，但计算的模拟量通道也可以与常规的电流和电压互感器一起使用。

根据表5.1.6.3-1中的优先级对虚拟通道编号。首先使用的虚拟通道将编号为11，之后为12、13等。例如，如果选择使用这些虚拟通道，则U0s编号为11，U12s编号为12。



当需要灵敏接地故障保护时，不要用相电流求和替代磁势平衡互感器。通常，低于额定值10%的接地故障保护整定值要求使用磁势平衡互感器。

表 5.1.6.3-1 虚拟模拟量通道

虚拟通道	数值计算	优先级号
I_{0s}	$=-(I_{L1}+I_{L2}+I_{L3})$[1]	1
I_{obs}	$=-(I_{L1b}+I_{L2b}+I_{L3b})$[1]	2
U_{os}	$=(U_1+U_2+U_3)/3$	3
U_{obs}	$=(U_{1b}+U_{2b}+U_{3b})/3$	4
U_{12s}	$=(U_1-U_2)$	5
U_{23s}	$=(U_2-U_3)$	6
U_{31s}	$=(U_3-U_1)$	7
U_{12bs}	$=(U_{1b}-U_{2b})$	8
U_{23bs}	$=(U_{2b}-U_{3b})$	9
U_{31bs}	$=(U_{3b}-U_{1b})$	10

[1] 括号前面的符号表示零序电流的缺省方向为从线路到母线，而功率方向通常为从母线到线路。

5.1.7. 开关量输入

RET 541、RET 543和RET 545变压器保护终端在可使用的开关量输入数目方面各不相同。

RET 54_ 变压器保护终端的开关量输入为电压控制和光隔离。有关开关量输入的更多技术数据，请参见第90页上的表5.2.1-3。

可以在每个I/O卡的配置菜单中（如：Configuration/BIO1/Input filtering）整定输入滤波、输入取反和脉冲计数器的参数（参见下文）。

在 CD-ROM“功能技术说明”（参见第 9 页“相关文档”）的事件和参数列表中包含了 I/O 卡的事件和参数。

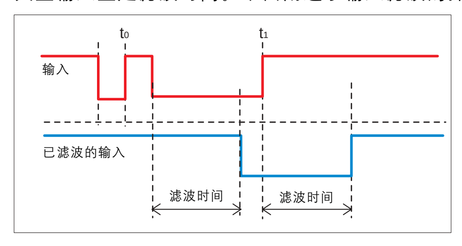
表 5.1.7-1 RET 54_ 可用的开关量输入

	RET 541	RET 543	RET 545
输入	PS1_4_BI1 [1)]	PS1_4_BI1 [1)]	BIO1_5_BI1
	PS1_4_BI2 [1)]	PS1_4_BI2 [1)]	BIO1_5_BI2
	PS1_4_BI3 [1)]	PS1_4_BI3 [1)]	BIO1_5_BI3
	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI1	BIO1_5_BI4
	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI2	BIO1_5_BI5
	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI3	BIO1_5_BI6
	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI4	BIO1_5_BI7
	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI5	BIO1_5_BI8
	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI6	BIO1_5_BI9 [1)]
	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI7	BIO1_5_BI10 [1)]
	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI8	BIO1_5_BI10 [1)]
	BIO1_5_BI9 [1)]	BIO1_5_BI9 [1)]	BIO1_5_BI12 [1)]
	BIO1_5_BI10 [1)]	BIO1_5_BI10 [1)]	BIO1_6_BI1
	BIO1_5_BI11 [1)]	BIO1_5_BI11 [1)]	BIO1_6_BI2
	BIO1_5_BI12 [1)]	BIO1_5_BI12 [1)]	BIO1_6_BI3
		BIO2_7_BI1	BIO1_6_BI4
		BIO2_7_BI2	BIO1_6_BI5
		BIO2_7_BI3	BIO1_6_BI6
		BIO2_7_BI4	BIO1_6_BI7
		BIO2_7_BI5	BIO1_6_BI8
		BIO2_7_BI6	BIO1_6_BI9 [1)]
		BIO2_7_BI7	BIO1_6_BI10 [1)]
		BIO2-7-BI8	BIO1_6_BI11 [1)]
		BIO2_7_BI9 [1)]	BIO1_6_BI12 [1)]
		BIO2_7_BI10 [1)]	BIO2_7_BI1
			BIO2_7_BI2
			BIO2_7_BI3
			BIO2_7_BI4
			BIO2_7_BI5
			BIO2_7_BI6
			BIO2_7_BI7
			BIO2_7_BI8
			BIO2_7_BI9 [1)]
			BIO2_7_BI10 [1)]
开关量输入 / 总数	15	25	34

[1)] 这些开关量输入可定义为开关量输入或脉冲计数器，请参见第 45 页“脉冲计数器”部分。

5.1.7.1. 开关量输入的滤波时间

滤波时间消除开关量输入的抖动和短暂干扰。为 RET 54_ 变压器保护终端的每个开关量输入整定滤波时间。下面阐述了输入滤波的操作。



dipo_b

图 5.1.7.1.-1 开关量输入的滤波

在上图中，输入信号命名为“输入”，滤波定时器为“滤波时间”，已滤波的输入信号为“已滤波的输入”。在开始时，输入信号处于高电平状态，滤除短时间的低电平状态，没有检测到输入状态改变。从 t_0 时间开始的低电平状态超出滤波时间，这表示检测到输入状态的改变，输入改变的时间标志为 t_0。检测到从 t_1 开始的高电平状态，加上时间标志 t_1。

每个开关量输入都有一个滤波时间参数“Input # filter”，其中 # 为模块中该开关量输入的编号（例如：Input 1 filter）。

参数	数值	缺省值
Input # filter	1...15000 ms	5 ms

5.1.7.2. 开关量输入取反

参数“Input # invert”可用于使开关量输入取反：

控制电压	Input # invert	开关量输入的状态
无	0	假（0）
有	0	真（1）
无	1	真（1）
有	1	假（0）

当开关量输入取反时，在不对端子施加控制电压时，输入的状态为真（1）。相应地，当向开关量输入端子施加控制电压时，输入状态为假（0）。

参数	数值	缺省值
Input # invert	0（不取反）	0
	1（取反）	

5.1.7.3. 脉冲计数器

RET 54_ 变压器保护终端的某些特殊开关量输入（参见第 42 页的“开关量输入”部分）可以编程为开关量输入或脉冲计数器。通过参数“Input # mode”完成该编程（在该参数以及下面所述的其它参数中，# 表示输入编号）。

当一个输入作为脉冲计数器操作时，计数已滤波的输入的正输入跃变（0 -> 1），“Input # counter”的计数器数值在 0... 2147483647 范围内增加。脉冲计数器的更新周期为 500 ms。参数化为脉冲计数器操作的开关量输入，其频率范围为 0...100 Hz。

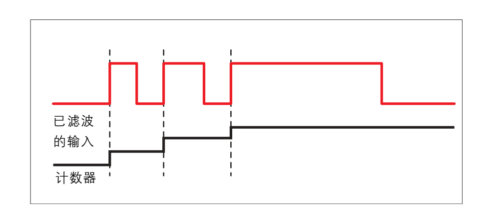


图 5.1.7.3.-1 脉冲计数器功能原理

参数“Input # preset”可用于给定计数器起始值。通过如下方法将起始值装入计数器：

- 将期望的起始值写入到参数“Input # preset”，
- 将数值 1 写入到参数“Counter trigger（计数器触发器）”。然后将“Input # preset”参数的所有已更新数值复制到相应的“Input # counter”参数中。

将数值 2 写入到“Counter trigger”参数，便可将所有“Input # preset”数值复制到相应的“Input # counter”参数。写入数值 0 将清除所有计数器。

参数	**数值**	**缺省值**
Input # preset	0...214783647	0
Input # mode	1= 开关量输入 2= 计数器	1

Counter trigger	0= 清除所有计数器
	1= 装入已更新的 Input # preset 数值
	2= 装入所有 Input # preset 数值	

5.1.7.4. 抖动过滤

抖动过滤用于当由于一些未知原因，开关量输入开始振荡时，减小系统负载。当 1 秒内有效状态改变的数目（= 滤波后的事件数）等于或大于整定值“Input osc. level”（振荡电平）的整定值时，认为开关量输入发生抖动。在抖动期间开关量输入闭锁（状态无效），并生成一个事件。当锁定时，输入状态不会发生改变，即其状态取决于闭锁之前的条件。

当 1 秒内有效状态改变的数目小于 ˝Input osc. leve˝ 的整定值减去 ˝Input osc. hyst˝（抖动滞后）的整定值时，认为开关量输入未发生抖动。请注意抖动滞后必须整定成低于振荡电平，以使输入从抖动状态恢复。当输入返回非抖动状态时，开关量输入解锁（状态有效），并生成一个事件。

参数	**数值**	**缺省值**
Input osc. level	2...50 个事件 / 秒	50 个事件 / 秒
Input osc. hysc	2...50 个事件 / 秒	10 个事件 / 秒



与开关量 I/O 卡的大多数参数不同，可以在菜单 Configuration/General 中获得参数 ˝Input osc. level˝ 和 ˝Input osc. hyst˝。

5.1.7.5. 用于变压器保护终端配置的开关量输入属性

可以通过属性 BI#IV、BI#、BI#Time 和 BI#Count 为每个开关量输入发送开关量输入有效性（无效性）、输入（值）的状态、状态改变的时间标志（时间）和输入的计数器数值，其中 # 表示输入编号。这些属性由变压器保护终端配置提供，可用于不同用途。

以下示例显示了如何为配置命名变压器保护终端 RET 541 的开关量输入 1（PS1 模块上的 PS1_4_BI1）的属性：

PS1_4_BI1IV：开关量输入无效性

PS1_4_BI1：开关量输入值

PS1_4_BI1Time：时间标志

PS1_4_BT1Count：计数器值

无效性（BI#IV）

当开关量输入接点抖动时，无效性属性 IV 变为真（1），闭锁输入。当每秒内状态改变的数目超出 ˝Input osc. level˝ 整定值（事件 / 秒）时，开关量输入被认为抖动且被闭锁。

当开关量输入不振荡时，无效性属性 IV 变为假（0），输入可操作。当每秒内状态改变的数目低于 ˝Input osc. level˝ 的整定值减去 ˝Input osc. hyst˝ 的整定值（事件 / 秒）时，开关量输入被认为不抖动且可以操作。

如果在计数器模式中使用开关量输入，则 IV 始终为真（1）。

数值（BI#）

根据开关量输入的状态，开关量输入值可以为真（1）或假（0）。BI# 数值在输入的上升沿或下降沿改变。为了防止由于消除开关抖动而引起开关量输入的状态意外改变，由滤波时间延迟属性值的改变。

当输入被编程为计数器的开关量输入时，不更新开关量输入的数值属性。

时间（BI#Time）

以 ± 1 ms的时间精度标记所检测到的每一次开关量输入状态的改变（上升沿或下降沿）。时间标志表示数值属性最后一次输入状态改变的时刻（时间）。在状态改变时间超过滤波时间之后，才记录该时间，这意味着在滤波时间之内不影响时间标志值。

计数（BI#Count）

计数属性指示已滤波输入的正输入跃变次数。请参见第 45 页〞脉冲计数器〞部分。

当输入被编程为正常的开关量输入时，不更新开关量输入的计数器属性。

5.1.8. 开关量输出

RET 54_ 变压器保护终端的输出分类如下：

HSPO 双极快速大容量输出，双极接点，首选用于跳闸目的和用于断路器和隔离开关控制

PO 大容量输出，单极或双极接点，首选用于断路器和隔离开关控制

SO 信号输出，NO（常开）或 NO/NC（常开 / 常闭）接点

在 CD-ROM “功能技术说明书”（参见第 9 页 “相关文档”）的事件和参数列表中包含了 I/O 卡的事件和参数。

关于输出的端子连接的信息，请参见端子接线图（从第 95 页开始），其中继电器连接器端子包括所有输出。

有关输出的技术数据，请参见第 91 页的表 5.2.1-6。

表 5.1.8-1 开关量输出

	RET 541	RET 543	RET 545
输出	PS1_4_HSPO1[1)]	PS1_4_HSPO1[1)]	PS2_4_HSPO1[1)]
	PS1_4_HSPO2[1)]	PS1_4_HSPO2[1)]	PS2_4_HSPO2[1)]
	PS1_4_HSPO3	PS1_4_HSPO3	PS2_4_HSPO3
	PS1_4_HSPO4	PS1_4_HSPO4	PS2_4_HSPO4
	PS1_4_HSPO5	PS1_4_HSPO5	PS2_4_HSPO5
	PS1_4_SO1	PS1_4_SO1	PS2_4_HSPO6
	BIO1_5_SO1	BIO1_5_SO1	PS2_4_HSPO7
	BIO1_5_SO2	BIO1_5_SO2	PS2_1-HSPO8
	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO3	BIO1_5_SO1
	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO4	BIO1_5_SO2
	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO5	BIO1_5_SO3
	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO6	BIO1_5_SO4
		BIO2_7_PO1	BIO1_5_SO5
		BIO2_7_PO2	BIO1_5_SO6
		BIO2_7_PO3	BIO1_6_SO1
		BIO2_7_PO4	BIO1_6_SO2
		BIO2_7_PO5	BIO1_6_SO3
		BIO2_7_PO6	BIO1_6_SO4
			BIO1_6_SO5
			BIO1_6_SO6
			BIO2_7_PO1
			BIO2_7_PO2
			BIO2_7_PO3
			BIO2_7_PO4
			BIO2_7_PO5
			BIO2_7_PO6
输出 / 总数	12	18	26

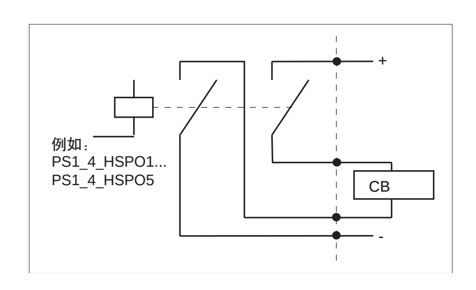
1) 包括跳闸回路监视功能

5.1.8.1. 双极快速大容量输出（HSPO）

快速大容量输出 PS1_4_HSPO1...PS1_4_HSPO5 和 PS2_4_HSPO1...PS2_4_HSPO7 可以作为双极输出连接，受控制的对象（如断路器）与两个继电器接点形成电气回路，参见下图。双极快速大容量输出建议用于跳闸。



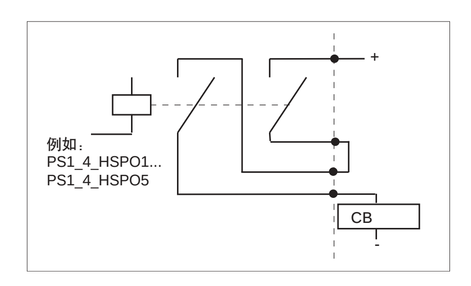
当使用 TCS 时（参见第 48 页的表 5.1.8-1），输出连接如第 66 页的图 5.1.11.-1 所示。



cbcoil_b

图 5.1.8.1.-1 双极快速大容量输出（HSPO）

快速大容量输出 PS1_4_HSPO1...PS1_4_HSPO5 和 PS2_4_HSPO1...PS2_4_HSPO7 可以作为单极大容量输出连接，受控制的对象（如断路器）与两个继电器接点串联连接，参见下图。

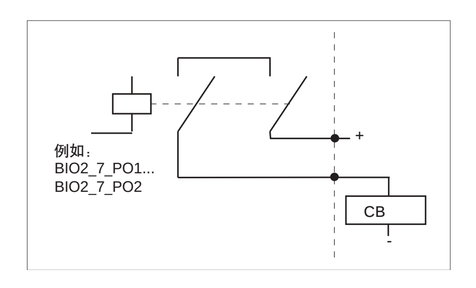


doubpole_b

图 5.1.8.1.-2 快速单极大容量输出（HSPO）

5.1.8.2. 单极大容量输出（PO）和快速单极大容量输出（HSPO）

单极大容量输出 BIO2_7_PO1 和 BIO2_7_PO2 以及快速单极大容量输出 PS2_4_HSPO8 中，受控制的对象与两个重载输出继电器接点串联连接，参见下图。这些输出可用于跳闸和控制断路器和隔离开关。

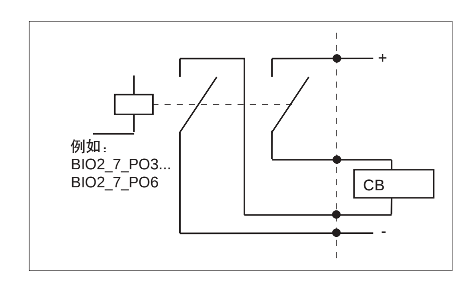


PO1conn_b

图 5.1.8.2.-1 单极大容量输出 BIO2_7_PO1 和 BIO2_7_PO2，以及快速单极大容量输出 PS2_4_HSPO8

5.1.8.3. 双极大容量输出（PO）

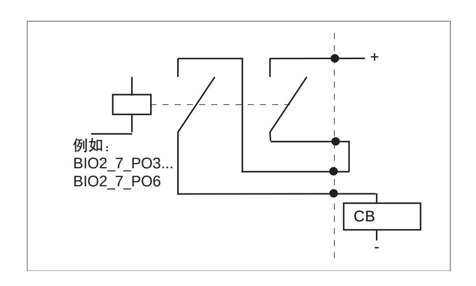
双极大容量输出 BIO2_7_PO3...BIO2_7_PO6 中，受控制的对象（如断路器）与两个继电器接点形成电气回路，参见下图。这些输出可用于跳闸和控制断路器和隔离开关。



PO3connb_b

图 5.1.8.3.-1 双极大容量输出（PO）

如果功率输出BIO2_7_PO3...BIO2_7_PO6用作单极输出使用，则受控制的对象（如断路器）与两个继电器接点串联连接，以提供足够的电流分断能力，参见下图。

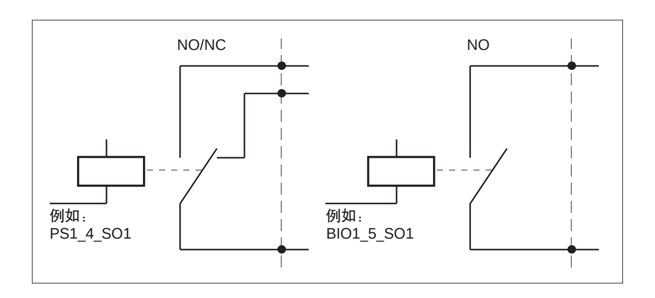


PO2conn_n

图 5.1.8.3.-2 单极大容量输出（PO）

5.1.8.4. 信号输出（SO）

继电器的信号输出（BIO1_5_SO_）不是重载输出，因此它们不能用于控制，例如断路器。可用的继电器接点为常开或常开 / 常闭类型（NO 或 NO/NC），参见下图。这些输出可用于发送告警和发送其它信号目的。



nonc_b

图 5.1.8.4.-1 信号输出（SO）

5.1.9. RTD/ 模拟量输入

装备一个RTD/ 模拟量模块（RTD1）的RET 541和RET 543变压器保护终端有8个通用模拟量输入，用于非电量模拟量测量。RTD/ 模拟量输入与变压器保护终端的电源和机箱电气隔离。但是，输入共用一个公共接地端。

有关RTD/ 模拟量输入的更多技术数据，请参见第91页的表5.2.1-4。

	RET 541/RET 543+RTD1
RTD/ 模拟量输入	RTD1_6_AI1
	RTD1_6_AI2
	RTD1_6_AI3
	RTD1_6_AI4
	RTD1_6_AI5
	RTD1_6_AI6
	RTD1_6_AI7
	RTD1_6_AI8

CD-ROM“功能技术说明书”的参数列表中包含了RTD/ 模拟量输入的参数（参见第9页“相关文档”）。

5.1.9.1. 选择输入信号类型

通用RTD/ 模拟量输入接受电压、电流或电阻类型的信号。通过菜单Configuration/RTD1/Input # 中与通道相关的参数“Input mode”（“输入模式”）可以为特定类型的输入信号配置输入。缺省值“Off（断开）”表示通道未采样，且IN+、IN- 和SHUNT端子处于高阻抗状态。

参数	数值	缺省值
Input mode（输入模式）	0= 断开	断开
	1= 电压	
	2= 电流	
	3= 电阻 2W[1]	
	4= 电阻 3W[2]	
	5= 温度 2W[1]	
	6= 温度 3W[2]	

[1] 2线制测量
[2] 3线制测量

5.1.9.2. 选择输入信号范围

对于每种测量模式，提供一个单独的参数，用于选择所提供的测量范围。这些与通道相关的参数位于菜单Configuration/RTD1/Input # 中，被命名为“Voltage range（电压范围）”、“Current range（电流范围）”、“Resistance range（电阻范围）”和“Temperature range（温度范围）”。可以整定所有范围参数，但只能使用一个。“Input mode（输入模式）”参数的数值确定使用哪一个范围参数。“Temperature range（温度范围）”参数还定义要使用的传感器类型，如PT100。

表 5.1.9.2-1 测量范围

参数	数值	缺省值
电压范围	0=0…1 V	0…1 V
	1=0…5 V	
	2=1…5 V	
	3=0…10 V	
	4=2…10 V	
	5=-5…5 V	
	6=-10…10 V	
电流范围	0=0…1 mA	0…1 mA
	1=0…5 mA	
	2=1…5 mA	
	3=0…10 mA	
	4=0…20 mA	
	5=4…20 mA	
	6=-1…1 mA	
	7=-2.5…2.5 mA	
	8=-5…5 mA	
	9=-10…10 mA	
	10=-20…20 mA	
电阻范围	0=0…100 Ω	0…100 Ω
	1=0…200 Ω	
	2=0…500 Ω	
	3=0…1000 Ω	
	4=0…2000 Ω	
	5=0…5000 Ω	
	6=0…10000 Ω	
温度范围	0=Pt100 -45…150 ℃	Pt100 -45…150 ℃
	1=Pt100 -45…600 ℃	
	2=Pt250 -45…150 ℃	
	3=Pt250 -45…600 ℃	
	4=Pt1000 -45…150 ℃	
	5=Pt1000 -45…600 ℃	
	6=Ni100 -45…150 ℃	
	7=Ni100 -45…250 ℃	
	8=Ni120 -45…150 ℃	
	9=Ni120 -45…250 ℃	
	10=Ni250 -45…150 ℃	
	11=Ni250 -45…250 ℃	
	12=Ni1000 -45…150 ℃	
	13=Ni1000 -45…250 ℃	
	14=Cu10 -45…150 ℃	
	15=Ni120US -45…150 ℃	
	16=Ni120US -45…250 ℃	

5.1.9.3. 变送器监视

持续监视每个变送器的测量信号电平。如果已测信号降至低于某个通道指定的输入信号范围的 4% 以下或超出 4%，则变送器或变送器接线被视为故障，立即激活特定通道的无效信号。一旦变送器信号处于有效范围内，立即取消激活无效信号。

必要时，有效测量范围可能比选定测量范围窄，其缺省值为 -4...104%。通过位于菜单 Configuration/RTD1/Input # 中的参数 "Input high limit"（"输入上限"）和 "Input low limit"（"输入下限"）可定义一个较窄的范围。

参数	值	缺省值
输入下限	-4...104%	-4%
输入上限	-4...104%	104%

若一个输入被配置成用于电阻或温度测量，则输入采样时，内部激励电流发生器强制电流脉冲流过测量回路。如果由于回路的阻抗过高，实际电流电平与定义的电平不匹配，则立即激活无效信号。一旦回路电阻足够低，立即取消激活无效信号。

5.1.9.4. 信号滤波

通过信号滤波消除输入上的短暂干扰。滤波时间定义了阶跃响应时间。通过菜单 Configuration/RTD1/Input # 中的 "Filter time（滤波时间）" 参数，为变压器保护终端的每个变送器输入设置滤波时间。滤波算法为所谓的中值滤波，该滤波器对干扰脉冲无反应，而直接将持续的改变滤除。

参数	值	缺省值
滤波时间	0=0.4 s 1=1 s 2=2 s 3=3 s 4=4 s 5=5 s	5 s

5.1.9.5. 输入变换 / 线性化

用户通过为每个输入构建一个单独的线性化曲线，可以对每个RTD/模拟量输入进行线性或非线性变换。该名称隐含了典型用法，即对不直接支持的非线性传感器进行线性化。曲线包含至少两个点（用于线性变换），最多 10 个点，其中曲线的 X 轴为输入选定范围的 0-1000 个千分点，Y 轴为输入变换的绝对值。通过菜单

Configuration/RTD1/Input #中的Linear. Curve参数可以启用和禁止线性化曲线。

参数	值	缺省值
Linear.curve	0= 禁止 1= 启用	禁止

通过继电器工具包 CAP 505 中的变送器线性化工具（TLT）构建变压器保护终端的曲线。图 5.1.9.5.-1 显示了一个构建示例。

当启用线性化曲线时，Input high limit（输入上限）和 Input low limit（输入下限）参数定义变换范围，而不是由原始范围参数选定范围。变换输入的范围定义为 Y 轴的最小值和 Y 轴的最大值之间的范围。

分接开关位置线性化的应用示例

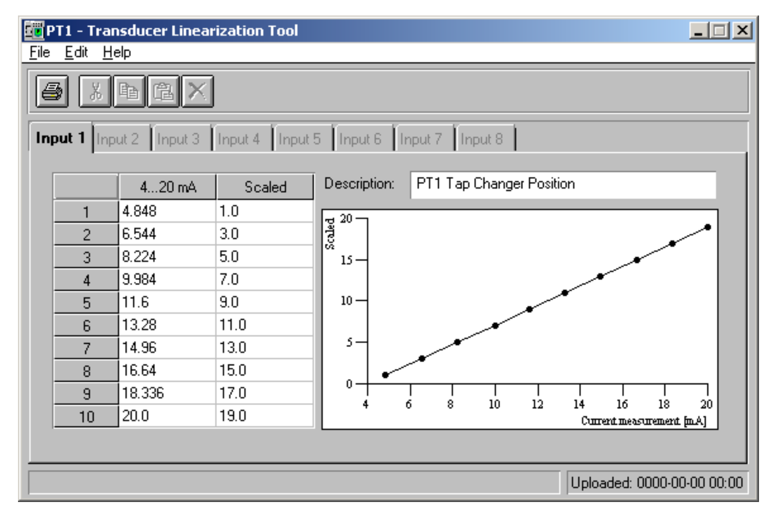
在本示例中，变压器分接开关位置指示作为来自相应测量变送器的一个 mA 信号连接，然后连接到 RTD1 卡的输入 1。在整个操作区中（从分接头的最小匝数到最大匝数）控制分接开关， 并测量分接头位置的相应 mA 信号。

表 5.1.9.5-1 分接开关 mA 测量示例

测量	TAP_POS	POS（mA）
1	1	4,85
2	3	6,54
3	5	8,23
4	7	9,98
5	9	11,60
6	11	13,28
7	13	14,96
8	15	16,64
9	17	18,33
10	19	20,01

应该在线性化之前，从继电器整定值中选择应该线性化的范围。通过该方式，TLT 得知要线性化的原始范围。

TLT 允许最多线性化 10 个点。如果该范围已经为线性，但处于不同的变换比例，则只有最低和最高点需要线性化。下图显示了如何将值添加到 TLT 中。



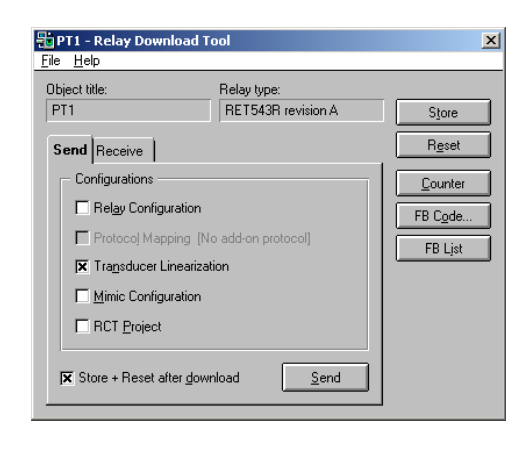
	4...20 mA	Scaled
1	4.848	1.0
2	6.544	3.0
3	8.224	5.0
4	9.984	7.0
5	11.6	9.0
6	13.28	11.0
7	14.96	13.0
8	16.64	15.0
9	18.336	17.0
10	20.0	19.0

TLT_example

图 5.1.9.5.-1 线性化曲线示例

当所有RTD1通道的线性化就绪时，退出该工具。退出后，该工具开始编制一个可下载的线性化文件。通过包含在CAP 505软件中的继电器下载工具可以将该文件下载至终端设备。在下载工具中，应该在启动下载之前复选变送器线性化复选框。

如果单击Send（发送）按钮时，选择了“Store + Reset after download”（“下载后存储+复位”）复选框，则在成功下载选定的文件后，自动发送Store（存储）和Reset（复位）命令（参见图5.1.9.5.-2）。



TLT_send

图 5.1.9.5.-2 将线性化曲线下载至变压器保护终端

5.1.9.6. 变送器连接

RTD/模拟量输入可以连接到大量不同类型的测量变送器，包括标准类型和客户专用类型。

给每个通道保留三个连接螺丝。此外，每两个通道保留一个连接螺丝（模拟地）。

位于连接器左侧的两个接地端子（参见下图）保留用于连接变送器输入电缆的接地屏蔽层。电缆的屏蔽层通常只在电缆的一端接地。

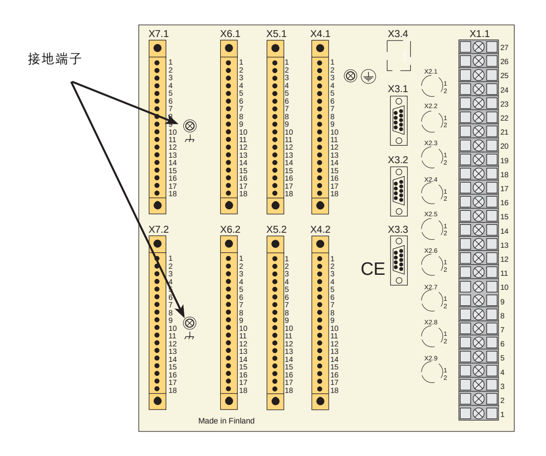


图 5.1.9.6.-1 接地端子

电流变送器

当一个电流变送器连接到RTD/模拟量输入时，SHUNT和IN+端子连接在一起，GND和IN-端子也连接在一起。流入电流信号连接到IN+端子，流出电流信号连接到IN-端子。

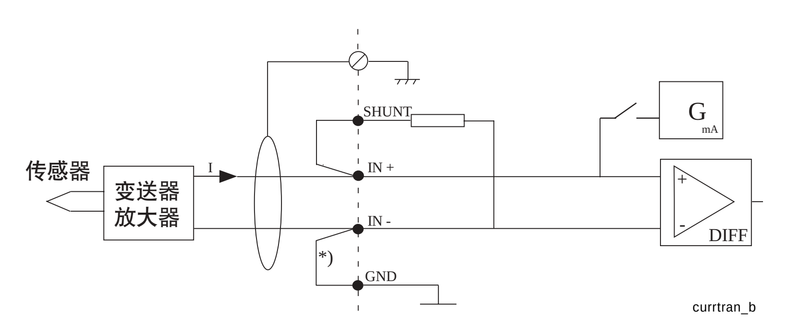


图 5.1.9.6.-2 连接电流变送器的原理图

电压变送器

当一个电压变送器连接到RTD/模拟量输入时，GND和IN-端子连接在一起。流入电压信号连接到IN+端子，返回电压信号连接到IN-端子。

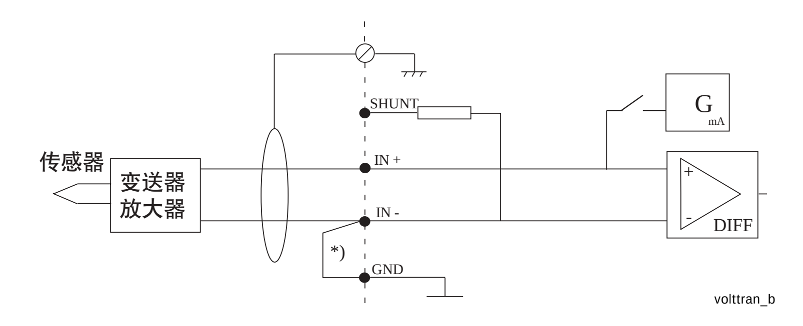


图 5.1.9.6.-3 连接电压变送器的原理图

*) GND端子与变压器保护终端的电源和机箱电气隔离，但它们都相互连接，即共有同一个电位。当多个输入连接到共用一个公共接地端的单端信号源时，如果在每个输入上都进行GND <-> IN-连接，则可能导致形成接地环路。在这种情况下，只能在其中一个相关的RTD/模拟量输入上进行GND <-> IN-连接。

电阻传感器

根据 3 线制或 2 线制连接原则，电阻传感器可以连接到 RTD/ 模拟量输入。采用 3 线制测量原则，导线电阻可自动补偿。电阻器或 RTD 传感器通过 IN+ 和 IN- 输入连接，且电阻器 /RTD 传感器的 - 侧连接到 GND 输入。连接到 IN+ 和 GND 输入的导线必须为相同的类型。

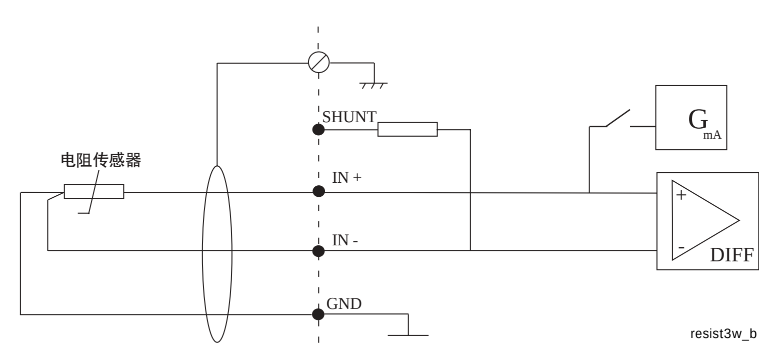


图 5.1.9.6.-4 3 线制连接原理图

对于 2 线制连接原理，IN- 和 GND 端子连接在一起。电阻器连接在 IN+ 和 IN- 输入两端之间。

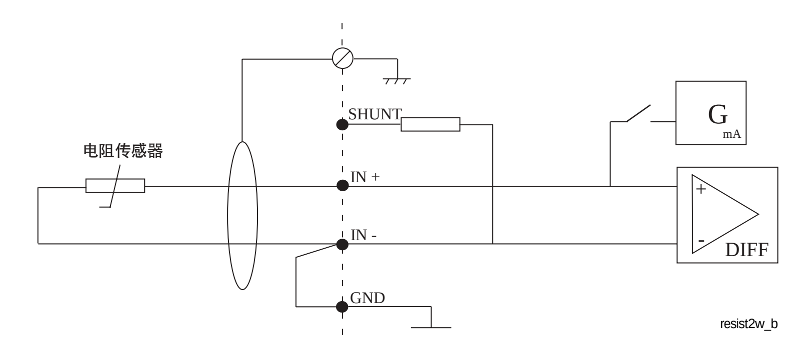


图 5.1.9.6.-5 2 线制连接原理图

5.1.9.7. 用于变压器保护终端配置的 RTD/ 模拟量输入属性

通过属性 AI#（REAL 类型）和 AI#IV（BOOL 类型）可以为每个 RTD/ 模拟量输入发送输入值和输入的有效性，其中 # 表示输入编号。这些属性由变压器保护终端配置提供，可用于不同用途。

值（AI#）

AI# 值表示物理输入的已滤波绝对值，单位由选定的测量模式而定，即 V、mA、Ω 或℃。

无效性（AI#IV）

AI#IV 属性表示输入的无效状态。当值（AI#）有效时，该属性整定为假；当该值无效时，该属性整定为真。当下列其中一个或多个条件为真时，输入无效：测量值超出定义的限制值（参见参数“Input high limit”和“Input low limit”），检测到开环条件（只有在电阻和温度测量模式才可能），或模块连续重校准失败。当无效属性整定为真时，不锁定该值(AI#)，即可检查无效值。

5.1.9.8. RTD/ 模拟量输入配置示例

在继电器配置工具中由通用测量功能 MEAI1...MEAI8 支持 RTD/ 模拟量输入。譬如，为了使用 PT100 变送器监视温度，通过将数值属性 RTD1_6_AI1 连接到功能块的 RawAI 输入，将 RTD/ 模拟量输入的测量值连接到功能块。输出 HighAlarm 用于当温度超出预置的限制值时激活继电器接点。在人机界面的 MIMIC 视图上通过已连接的 MMIDATA1 功能块显示测得的温度。为了避免在发生故障时意外激活继电器接点，将 RTD/ 模拟量输入 RTD1_6_AI1IV 的相应无效属性连接到功能块的 IV 输入上。

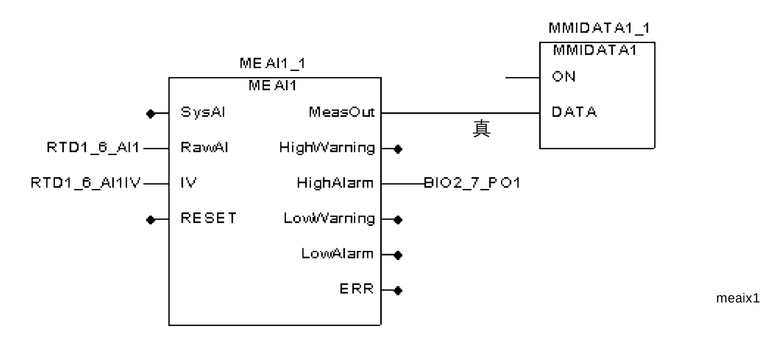


图 5.1.9.8.-1 RTD/ 模拟量输入配置示例

5.1.9.9. 自检

每个输入采样在馈送到滤波算法之前均有效。在输入采样之后，通过立即测量内部整定的参考电压，使采样生效。如果测得补偿电压偏离整定值超出测量范围的1.5%，则丢弃该采样。如果故障持续时间大于整定的滤波时间，则所有输入的无效属性整定为真，以指示硬件故障。如果之后成功进行测量，则无效属性均复置成FALSE。这可在整定为无效属性之前，防止大多数突发性硬件故障影响测量值。为了确保满足指定的测量精度，通过连续重校准过程（它捕捉降低测量精度的误差）进行更为仔细的硬件测试。

5.1.9.10. 校准

出厂时已校准RTD/模拟量模块。为了在老化和温度变化时也能保持规定的精度，模块还包含专用硬件，能在现场进行自动重校准。该重校准过程连续运行，即使没有测量激活时也是如此，以确保模块始终处于最优校准状态。如果重校准过程失败，则原因为硬件故障。在这种情况下，不能再保持模块的测量精度，且所有输入的无效属性均整定为真。然而，模块继续更新测得的输入值，且在变压器保护终端配置中未使用无效属性时，忽略该情况。如果之后重校准成功，则无效属性返回正常操作。

5.1.9.11. RTD 温度与电阻的关系

关于温度传感器在指定温度时的电阻值，请参见下表。

温度 ℃	铂 TCR 0.00385			镍 TCR 0.00618				镍 TCR 0.00672	铜 TCR 0.00427
	Pt 100	Pt 250	Pt 1000	Ni 100	Ni 120	Ni 250	Ni 1000	Ni 120 US	Cu 10
-40.0	84.27	210.675	842.7	79.1	94.92	197.75	791	92.76	7.490
-30.0	88.22	220.55	882.2	84.1	100.92	210.25	841	-	-
-20.0	92.16	230.4	921.6	89.3	107.16	223.25	893	106.15	8.263
-10.0	96.09	240.225	960.9	94.6	113.52	236.5	946	-	-
0.0	100.00	250	1000	100.0	120	250	1000	120.00	9.035
10.0	103.90	259.75	1039	105.6	126.72	264	1056	-	-
20.0	107.79	269.475	1077.9	111.2	133.44	278	1112	134.52	9.807
30.0	111.67	279.175	1116.7	117.1	140.52	292.75	1171	-9	-
40.0	115.54	288.85	1155.4	123.0	147.6	307.5	1230	149.79	10.580
50.0	119.40	298.5	1194	129.1	154.92	322.75	1291	-	-
60.0	123.24	308.1	1232.4	135.3	162.36	338.25	1353	165.90	11.352
70.0	127.07	317.675	1270.7	141.7	170.04	354.25	1417	-	-
80.0	130.89	327.225	1308.9	148.3	177.96	370.75	1483	182.84	12.124
90.0	134.70	336.75	1347	154.9	185.88	387.25	1549	-	-
100.0	138.50	346.25	1385	161.8	194.16	404.5	1618	200.64	12.897
120.0	146.06	365.15	1460.6	176.0	211.2	440	1760	219.29	13.669
140.0	153.58	383.95	1535.8	190.9	229.08	477.25	1909	238.85	14.442
150.0	-	-	-	198.6	238.32	496.5	1986	-	-
160.0	161.04	402.6	1610.4	206.6	247.92	516.5	2066	259.30	15.217
180.0	168.46	421.15	1684.6	223.2	267.84	558	2232	280.77	-
200.0	175.84	439.6	1758.4	240.7	288.84	601.75	2407	303.46	-
220.0	-	-	-	259.2	311.04	648	2592	327.53	-
240.0	-	-	-	278.9	334.68	697.25	2789	353.14	-
250.0	194.07	485.175	1940.7	289.2	347.04	723	2892	-	-
260.0	-	-	-	-	-	-	-	380.31	-
300.0	212.02	530.05	2120.2	-	-	-	-	-	-
350.0	229.67	574.175	2296.7	-	-	-	-	-	-
400.0	247.04	617.6	2470.4	-	-	-	-	-	-
450.0	264.11	660.275	2641.1	-	-	-	-	-	-
500.0	280.90	702.25	2809	-	-	-	-	-	-
550.0	297.39	743.475	2973.9	-	-	-	-	-	-
600.0	313.59	783.975	3135.9	-	-	-	-	-	-

5.1.10. 模拟量输出

装备一个RTD/模拟量模块的RET541和RET543变压器保护终端具有四个通用0...20 mA的模拟电流输出。所有输出都与变压器保护终端的电源和机箱电气隔离，且所有输出相互之间也为电气隔离。

有关模拟量输入的更多技术数据，请参见第91页的表5.2.1-7。

	RET541/RET543+RTD1
模拟量输出	RTD1_6_AO1
	RTD1_6_AO2
	RTD1_6_AO3
	RTD1_6_AO4

CD ROM“功能技术说明书”的事件和参数列表中包含了用于模拟量输出的参数和事件（参见第9页“相关文档”）。

5.1.10.1. 选择模拟量输出范围

通过菜单Configuration/RTD1/Output #中的参数“Output range（输出范围）”可以将输出整定为两个不同的电流范围。

参数	值	缺省值
输出范围	0=0...20 mA 1=4...20 mA	0...20 mA

5.1.10.2. 变压器保护终端配置的模拟量输出属性

通过属性AO#（REAL类型）和AO#IV（BOOL类型）可以为每个模拟量输出发送输出值和输出的有效性，其中#表示输出编号。这些属性由变压器保护终端配置提供，可用于不同目的。

值（AO#）

将写入到AO#的数值变换为输出的一个电流信号。输出响应时间为≤85 ms，包含软件延迟和模拟量输出的上升时间，从在配置程序中更新数值属性那一刻开始计时。

无效性（AO#IV）

AO#IV属性表示输出的无效状态。当值（AO#）有效时，属性被整定为假，即有等量电流流过输出；当值无效时，该属性被整定为真，即输出电流与AO#的值不同。当AO#IV属性为真时，指示两个状态之一：连接到输出的电流回路断开，或将一个超出“Output range（输出范围）”参数所定义范围的数值写入到值属性。AO#IV状态跃变也可以生成一个事件。

由菜单Configuration/RTD1中的"Event mask"（"事件掩码"）参数控制事件生成。

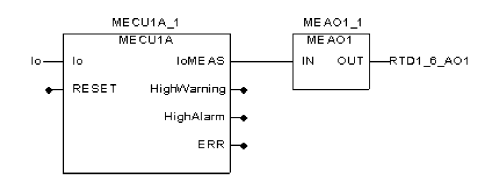
当数值属性超出所定义的限制值时，输出特性定义如下：

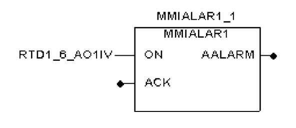
输出范围	AO# **的数值**	**输出电流**	**无效属性** AO#IV
0...20 mA	>20	20 mA	真
	0...20	0...20 mA	假
	<0	0 mA	真
4...20 mA	>20	20 mA	真
	4...20	4...20 mA	假
	<4	0 mA	真

请注意当数值低于下限值时，在4...20 mA范围时，输出还被强制为0 mA。该特性可用于指示接收器发生故障。

5.1.10.3. 模拟量输出配置示例

在继电器配置工具中，由MEAO1...MEAO4模拟量输出功能块支持模拟量输出。譬如，为了显示模拟量仪表上测得的零序电流值，将零序电流测量块MECU1A连接到MEAO1，而MEAO1又连接到RTD1_6_AO1全局变量。输出无效信号RTD1_6_AO1IV连接到MMIALAR1功能块，以目视指示故障。MEAO#功能块包含变换测量值以适合选定的输出范围所需的参数。MEAO#功能块还限制输出改变频率，以达到系统负载可容许的范围。





meaox1

图 5.1.10.3.-1 模拟量输出配置示例

5.1.11. 跳闸回路监视

RET 54_ 变压器保护终端中的跳闸回路监视输入 TCS1 和 TCS2 由两个功能单元组成：

- 一个包括必要的需硬件元件的恒流发生器
- 一个用于发信的基于软件的功能单元

功能单元基于属于状态监视类别的 CMTCS1 和 CMTCS2 功能块。

跳闸回路监视基于恒流原理。如果跳闸回路的电阻超过某一限制值，比如由于接点损坏或氧化，或如果接点发生熔敷，则受控接点上电压降至低于20 V AC/DC（15...20 V），并激活跳闸回路的监视功能。如果故障持续存在，则一旦超过功能块 CMTCS_ 的预置延迟时间，立即发出跳闸回路监视告警信号 ALARM。

输入 / 输出回路相互电气隔离。恒流发生器产生 1.5 mA 的测量电流流过断路器跳闸回路。恒流发生器通过变压器终端回路的跳闸接点连接。TCS1 的电流发生器连接到端子 X4.1/12-13，TCS2 的电流发生器连接到 RET 54_ 变压器保护终端的端子 X4.1/ 17-18。

在无故障情况下，恒流发生器接点上的电压必须高于 20 V AC/DC。



必须仔细阅读下列说明。

操作条件可用数学公式表示如下：

$$Uc-(Rext+Rint+Rs)\cdot Ic \geqslant 20V\ AC/DC$$

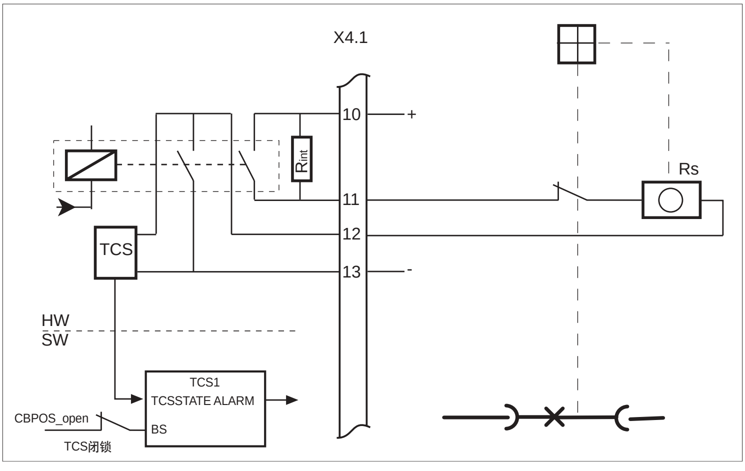
其中

- U_c = 监视跳闸回路的工作电压
- I_c = 流过跳闸回路的测量电流，约为 1.5 mA（0.99...1.72 mA）
- R_{ext} = 外部分流电阻器数值
- R_{int} = 内部分流电阻器数值，1 kΩ
- R_s = 跳闸线圈电阻值

电阻 R_{ext} 的计算方法必须确保流过电阻器的跳闸回路监视电流足够低，不至于影响断路器的跳闸线圈。另一方面，电阻 R_{ext} 上的压降必须足够低，以满足上面所述公式的条件。

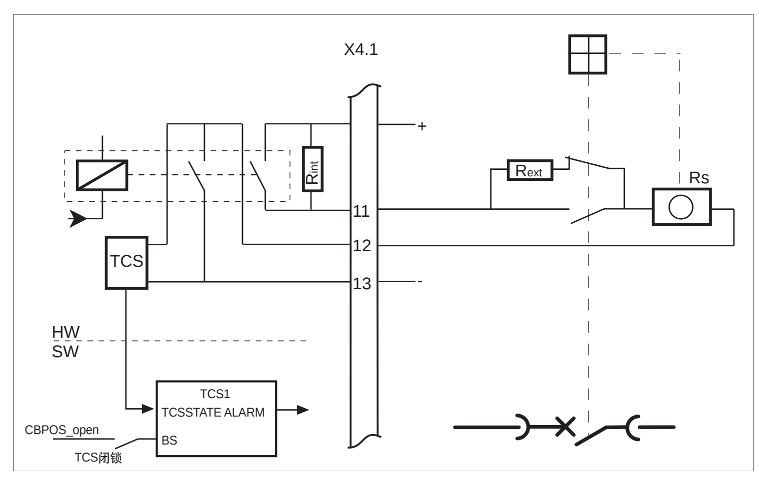
建议图 5.1.11.-1 中的电阻器使用下列数值：

工作电压 U_c	**分流电阻器** R_{ext}
48 V DC	1.2 KΩ, 5W
60 V DC	5.6 KΩ, 5W
110 V DC	22 KΩ, 5W
220 V DC	33 KΩ, 5W



TCSclose_b

图 5.1.11.-1 跳闸回路监视（TCS）的操作原理，不带外部电阻器。设置了 TCS 闭锁开关，当断路器分断时，闭锁 TCS1。端子编号与 HSPO1 相关。



TCSopen_b

图5.1.11.-2 跳闸回路监视（TCS）的操作原理，带外部电阻器。TCS 闭锁开关断开，可使跳闸回路监视独立于断路器位置工作。端子编号与 HSPO1 相关。

5.1.11.1. 配置跳闸回路监视 CMTCS_

继电器配置工具可用于将跳闸回路监视输入的状态信号连接到功能块 CMTCS1 和 CMTCS2。闭锁信号的配置为用户专用的，只能在变压器保护终端配置中定义。变压器保护终端配置中的跳闸回路监视输入如下：

RET 541 和 RET 543 中的 TCS1 和 TCS2 输入：

跳闸回路监视 1 输入	PS1-4-TCS1
跳闸回路监视 2 输入	PS1-4-TCS2

RET 545 中的 TCS1 和 TCS2：

跳闸回路监视 1 输入	PS2-4-TCS1
跳闸回路监视 2 输入	PS2-4-TCS2

有关跳闸回路监视功能的更多信息，请参见 CMTCS1 和 CMTCS2 功能技术说明书（参见第 9 页〝相关文档〞）。

5.1.12. 自检（IRF）

RET 54_ 变压器保护终端具有一个功能强大的自检系统。自检系统处理运行系统故障情况，并通过人机界面和 LON/SPA 通讯协议通知用户发生故障。请参见第 93 页的表 5.2.1-12。

5.1.12.1. 故障指示

自检信号输出根据闭合回路原理操作。在正常情况下，激励输出继电器，接点间隙 3-5 闭合。如果辅助电源发生故障或检测到内部故障，则接点间隙 3-5 分开。

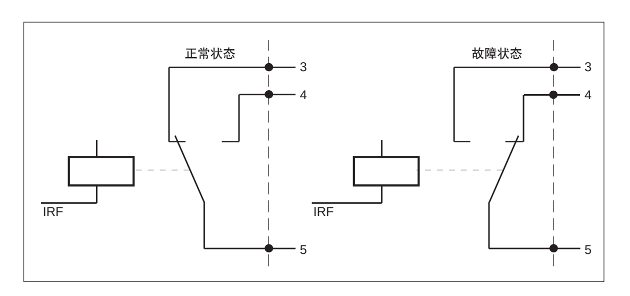


图 5.1.12.1.-1 自检输出（IRF）

当检测到故障时，绿色的 Ready 指示灯开始闪烁，在人机界面上显示故障信息，并生成事件0/E57。人机界面上的故障信息包含两行：生成一个常规消息“internal fault（内部故障）”，之后为所生成的故障 IRF 代码，显示如下：

INTERNAL FAULT
IRF code 406

irf

故障指示在人机界面上具有最高优先级，不能由任何其它人机界面指示超越。一直显示故障信息，直到按下 C 按钮 2 秒钟予以清除。之后绿色 READY 指示灯仍然保持闪烁。

5.1.12.2. 故障后继电器动作状态

当进入内部故障状态时，继电器将采取下列动作，以确保不会由于故障引发错误跳闸：

- 所有继电器输出均将被强制为 0（释放），且闭锁后续的改变。
- 所有虚拟输出（COMM_OUT1...32）均将写入 0，且闭锁后续的改变。
- 模拟量输出将在电流值处冻结。
- 将闭锁事件传输，但内部故障事件 E56/E57 和启动事件 E50 除外。

5.1.12.3. 故障恢复

保护终端通过重启故障模块（I/O 模块或人机界面）或重启整个继电器，恢复故障。在重启期间，内部故障信号将一直保持激活，直到内部自检程序已经确定继电器正常操作为止。如果在重启 3 次后，故障仍然存在，则继电器将永久处于内部故障状态。

当返回正常操作时，故障信息将由下列文本：˝internal fault *CLEARED*˝ 替换，且绿色 READY 指示灯将返回常亮。此外，通过串行通讯生成一个事件 0/E56。

5.1.12.4. 故障代码

当 RET 54_ 发生内部故障时，自检系统生成一个内部故障代码，指示故障类型。可以从变压器保护终端的主菜单 Status/General/IRF code 中读取故障代码。如果正在使用 LON 通讯，则故障代码将作为事件数据随同内部故障事件一起发送。代码指示由自检系统检测到的第一个内部故障。即使继电器已返回正常操作，仍然可以从菜单中读取故障代码。



在读取内部故障代码之前，不要复位变压器保护终端。要求检修时，必须说明代码。如果内部故障重复发生，应将继电器送至制造商处维修。

下表给出了故障代码总览。

代码	解释
0->	与变压器保护终端的模块相关的故障，例如：MIMIC 卡、BIO/PS 卡和 RTD/ 模拟量模块
3000->	与参数数据库相关的故障
6000->	与模拟测量输入相关的故障
7000->	软件故障
15000->	与测试相关的故障

5.1.13. 串行通讯

变压器保护终端有三个串行通讯接口，一个位于前面板，两个位于背板。

5.1.13.1. 串行通讯接口分配

通过 ˝Protocol 2˝（˝协议 2˝）定值参数，选择背板接口 RS-232（端子 X3.2）的总线通讯协议，通过 ˝Protocol 3（协议 3）˝ 整定参数，选择背板接口 RS-485（端子 X3.3）的总线通讯协议。通过使用面板菜单（Communication/General）或使用继电器整定工具可以修改这些参数。

下表显示了RET 54_变压器保护终端的前面板接口和背板接口同时使用所支持的通讯协议。

接口 / 通讯参数		
X3.2/ **协议** 2	X3.3/ **协议** 3	**前面板接口**
SPA（SMS）	LON	SPA
SPA（SMS）	SPA	-
IEC_103	LON（SMS）	SPA
IEC_103	SPA（SMS）	-
IEC_103	-	SPA
DNP 3.0	LON（SMS）	SPA
DNP 3.0	SPA（SMS）	-
DNP 3.0	-	SPA
Modbus	LON（SMS）	SPA
Modbus	SPA（SMS）	-
Modbus	-	SPA
-	SPA	SPA

5.1.13.2. 背板端子 X3.2 上的 SPA/IEC_103 通讯

背板上的 9 针 D 型接口公头（RS-232 接口）通过 SPA 总线或 IEC_103 将变压器保护终端连接到配电自动化系统。光纤接口模块RER 123 用于将变压器保护终端连接到用于 SPA 和 IEC_103 协议的光纤通讯总线。

5.1.13.3. 背板端子 X3.2 上的 DNP 3.0/Modbus 通讯

背板上的 9 针 D 型接口公头（RS-232 接口）通过 DNP 3.0 或 Modbus 协议将变压器保护终端连接到配电自动化系统。RS-485 接口模块 RER 133 类型用于将变压器保护终端连接到这些协议的 RS-485 通讯总线。

5.1.13.4. 背板端子 X3.3 上的 LON/SPA 总线通讯

背板上的 9 针 D 型接口（RS-485 接口）通过 SPA 总线或 LON 总线将变压器保护终端连接到配电自动化系统。光电转换器RER 103 用于将变压器保护终端连接到光纤通讯总线。模块 RER 103 支持 SPA 总线和 LON 总线通讯。

背板接口 RS-485 的其它通讯参数也通过通讯菜单进行整定。

5.1.13.5. 用于 PC 通讯的前面板光电 RS-232 接口

前面板上的光电通讯接口将PC 与变压器保护终端进行电气隔离。用于PC 通讯的前面板光电接口是 ABB 继电器产品的标准产品，要求使用专用的光缆（ABB 货号 1MKC950001-1）。电缆连接到 PC 的串行 RS-232 接口。背板 RS-485 接口的其它通讯参数也在 RET 54_ 变压器保护终端的通讯菜单中整定。

前面板用于连接PC，使用CAP 50_工具配置变压器保护终端。前面板接口使用SPA总线协议。

5.1.13.6. 通讯参数

SPA

SPA 总线协议使用一个异步串行通讯协议（1 个起始位，7 个数据位 + 偶校验位，1 个停止位），其数据传输率、波特率（缺省值为 9.6 kbps）和 SPA 地址（从站号）可调节。

对于通过前面板光电接口 RS-232 和背板 RS-485 接口通讯，SPA 通讯参数是相同的。SPA 地址与 LON 上的透明 SPA 通讯也相同。

参数	数值	缺省值	解释
SPA 地址	0...999	1	用于通讯的从站号
波特率	4800;9600;19200bps	9600	用于通讯的数据传输率
背板接口	连接		激活背板 SPA 连接 [1]

[1] 该功能仅在变压器保护终端的版本低于 2.0 时才有效。只能通过串行通讯访问参数。前面板接口上的 SPA 通讯禁止背板 X3.3SPA 通讯和 LON 协议的透明 SPA 通讯，并在停止 SPA 通讯后 1 分钟内保持禁止。通过将数值 1 写入到 V202 变量，可以解除该闭锁。

LON

可调节的 LON 串行通讯参数为子网号、节点号和波特率。

参数	数值	缺省值	解释
子网号	1...255	1	LON 子网号
节点号	1...127	1	LON 节点号
波特率	78.1; 1250 kbps	1250	LON 通讯速度

LON 协议上的波特率 1250 kbp 用于使用连接到 X3.3 端子的 RER 103 模块的光纤串行通讯网络。

IEC_103

下表显示了可调节的 IEC_103 串行通讯参数。

参数	数值	缺省值	解释
装置地址	1...254	1	IEC_103 站地址
波特率	9600,19200	9600	通讯速度
功能类型	0...255	160 或 176[1]	设备的功能类型
换算系数	1.2 或 2.4	1.2	模拟值换算系数
帧类型	0...172)	0	测量帧类型
RTD 数据帧	0 或 12)	0	如果接通了 RTD 数据帧，每秒 将其发送到2类数据轮询。

[1] 在 REF 54_ 和 REM 54_ 中：160 = 过电流保护，在 RET 54 中：176 = 变压器差动保护

[2] 参见表 9.7.-1

IEC_103 协议用于使用连接到 X3.2 端子的 RER 123 模块的光纤串行通讯网络。

装置地址用于从协议角度识别设备。

有关更多信息，请参见第 93 页的表 5.2.1-11。

DNP 3.0

下表显示了可调节的 DNP 3.0 串行通讯参数。

参数	数值	缺省值	解释
装置地址	0...65532	1	RET 54_ 在 DNP 3.0 网络中的地址。必须与主站中配置的相同。
主站地址	0...65532	2	主站地址（非请求型应答的目标地址）必须与主站中配置的相同。
主数据链路超时	100...10000[ms][1]	300	当 RET 54_ 使用服务 3（带确认的用户数据）发送数据时，使用超时。必须根据通讯速度设置超时。
主数据链路层重新传输计数	0...100	0	当 RET 54_ 发送自发数据时，在数据链路层上重新传输的次数。
应用层超时	1000...10000[ms][1]	1000	当 RET 54_ 发送带确认请求的消息时，使用超时。必须根据通讯速度设置超时。
应用层重复传输计数	0...100	0	当 RET 54_ 发送带确认请求的消息时，在应用层上重新传输的次数。
数据链路层确认	0...1 [0= 禁止；1= 启用]	0	数据链路层上的启用/禁止确认。
应用层确认	0...1 [0= 禁止；1= 启用]	0	应用层上的启用 / 禁止确认。
二进制输入对象的缺省变化	1...2	2	

二进制输入改变事件对象的缺省变化	1…3	2	
二进制输出对象的缺省变化	1…2	2	
计数器对象的缺省变化	1…2	1	
计数器事件对象的缺省变化	1…2	1	
模拟量输入对象的缺省变化	1…2	1	
模拟量输入事件对象的缺省变化	1…2	1	
模拟量输出状态对象的缺省变化	1…2	1	
1 类事件延迟	0.1000[s]	1	1 类自发事件报告的延迟
1 类事件计数	1…32	1	1 类自发事件报告的事件计数
2 类事件延迟	0...1000[s]	1	2 类自发事件报告的延迟
2 类事件计数	1…32	1	2 类自发事件报告的事件计数
3 类事件延迟	0...1000[s]	1	3 类自发事件报告的延迟
3 类事件计数	1…32	1	3 类自发事件报告的事件计数
非请求型报告模式 [2)]	0…3 0= 非请求型应答被禁止 1= 立即发送消息 2= 首先发送空 UR，并等待确认，然后发送填了数据的 UR； 3= 首先发送空 UR，等待确认，并等待从主站启动 UR，然后发送填了数据的 UR]	0	非请求型消息报告特性
时间同步模式	0…2 [0= 永不， 1= 定期； 2= 启动时]	2	参见 RET 54_ 的 DNP 3.0 远方通讯协议手册（1MRS755260）。
波特率	0…6 [0=300； 1=600； 2=1200； 3=2400； 4=4800； 5=9600； 6=19200]	5	DNP 协议的通讯速度
停止位的数目	1...2	1	
下一个字符超时	0...65535[ms][1)]	0	
帧结束超时	2…65535[ms][1)]	10	

奇偶校验	0…2 [0= 无； 1= 奇； 2= 偶]	0	
静寂时间	10...65535[ms]	20	冲突检测[3)]
时隙宽度	10...65535[ms]	10	冲突检测[3)]
时隙数目	1...255	8	冲突检测[3)]
启用冲突检测	0…1 [0 ＝禁用； 0 ＝启用	0	冲突检测[3)]
协议映射诊断参数			DNP 协议映射文件
协议映射诊断参数			总条目计数器
协议映射诊断参数			未使用的条目数目
协议映射诊断参数			带无效、错误内容的条目数目（INV）
协议映射诊断参数			带正确内容的条目数目（COR）
协议映射诊断参数			引用不存在块的条目数目（NBL）
协议映射诊断参数			引用来自现有块的无效对象的条目数目（NOB）
协议映射诊断参数			转换成协议映射的条目数目
协议映射诊断参数			协议映射名称
冲突差计数器	0.65535	0	冲突检测[3)]
帧错误计数器	0.65535	0	
奇偶校验错误计数器	0.65535	0	
越限错误计数器	0.65535	0	

[1)]当使用低于 1200 位 / 秒的通讯速度时，请确保将参数值设置为超过发送一个字符所需的时间值。请注意如果该数值设置错误，则已发送的消息将丢失。

[2)]如果参数 F503V024- 非请求报告模式被设置成 ˝0˝，则 REF 54_ 通过内部指示 IIN2.0（不支持功能代码）位设置应答启用非请求型的报告请求。

[3)]有关更多信息，请参见 DNP 3.0 通讯协议技术说明书（参见第 9 页 ˝相关文档˝）。

Modbus

Modbus协议有两个串行传输模式：ASCII和RTU。这些模式定义在网络中传输的消息字段的位内容。下表显示了可调节的 Modbus 串行通讯参数。

参数	数值	缺省值	解释
装置地址	1…247	1	RET 54_ 在 Modbus 网络中的地址。必须与主站中配置的相同。
CRC 顺序	0/1 [0=LO/HI,1=HI/LO]	0	协议帧中的 CRC 字节顺序。ASCII 模式中不使用
协议模式	0/1 [0=ASCII,1=RTU]	1	选择RET 54_是使用ASCII模式还是 RTU 模式。
密码	ASCII 代码	4 个空格字符	用于控制操作的密码
协议映射诊断参数		0	总条目计数器

协议映射诊断参数		0	未使用的条目数目
协议映射诊断参数		0	带无效、错误内容的条目数目（INV）
协议映射诊断参数		0	带正确内容的条目数目（COR）
协议映射诊断参数		0	引用不存在块的条目数目（NBL）
协议映射诊断参数射诊断参		0	引用来自现有块的无效对象的条目数目（NOB）
协议映射诊断参数		0	转换成可操作的协议映射的条目数目
波特率	0…6[1) 2)] [0=300 1=600 2=1200 3=2400 4=4800 5=9600 6=19200]	6	
停止位的数目	0.2 [3)]	1	
下一个字符超时	0= 未使用， 2…65535[ms][1)]	1000 (ASCII) 0（RTU）	
帧结束超时	2…65535[ms][2)]	1000(ASCII) 2（RTU）	
奇偶校验	0…2 [3)] [0= 无 1= 奇 2= 偶	2	
数据位数目	5…8	7（ASCII） 8（RTU）	
帧错误计数器	0...65535	0	帧差错计数器 [4)]
奇偶校验错误计数器	0…65535	0	奇偶校验错误计数器）[4)]
越限错误计数器	0...65535	0	越限错误计数器）[4)]
协议映射诊断参数			协议映射名称
协议映射诊断参数			Modbus 协议映射文件

1) 波特率参数值的改变强制将下一个字符超时参数值自动更新为 1.5 个字符时间。如果超时数值低于 2ms，则禁止超时（设置为 0- 未使用）。

2) 波特率参数值的改变强制将帧结束超时参数更新为 3.5 个字符时间。

3) 奇偶校验参数值的改变强制在使用奇偶校验时，将停止位数目自动更新为 1，在没有奇偶校验时，更新为 2。

4) 计数器是 16 位循环计数器，在到达 0xFFFF（65535）后，下一个增量改变使数值返回 0x0000。缺省设置在系统启动时复位到 0。

5.1.13.7. 支持双口并行通讯

当使用 SPA 时，当前面板接口处于通讯状态时，支持背板通讯。例如，读取故障录波模块时，不影响向上一级的通讯。

此外，如果将 LON 选择作为通讯协议，且前面板接口处于活动状态时，通过 LON 总线不能禁止透明 SPA 写命令。

5.1.13.8. 系统结构

通常系统与下图所示的系统极为相似。通过使用RET 54_变压器保护终端、SPACOM装置或其它SPA总线设备（通过SPA总线连接到系统的设备）实现保护功能或告警功能。使用 RET 54_ 变压器保护终端保护和控制发电机或电动机 - 变压器组。由其它制造商或其它 ABB 公司生产的 LON 设备可以用于各种 DI、AI 和 DO 功能。MicroSCADA 用于远方控制。

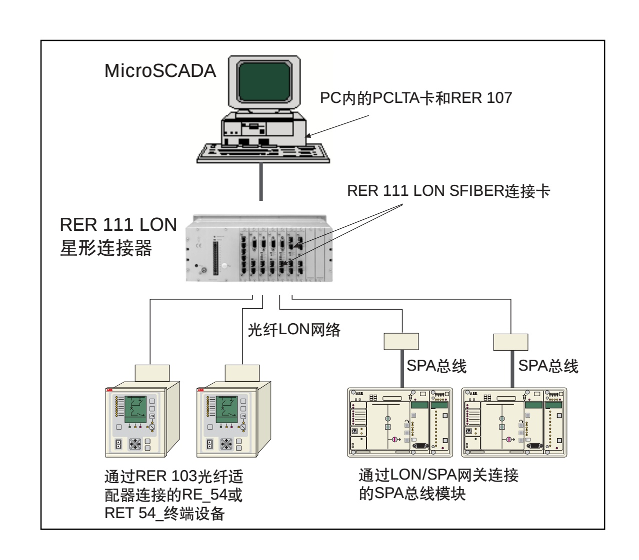


图 5.1.13.8.-1 基于 LON 的变电站自动化系统示例

在上图所述的系统中，通讯通常按下表所示布置。

表 5.1.13.8-1 通讯布置示例

数据类型	RET <-> MicroSCADA	**RET 和 LSG 设备相互之间**
控制命令	透明 SPA 总线消息	-
事件和告警	滑窗协议	-
断路器和隔离开关状态	滑窗协议	网络变量
模拟测量值	滑窗协议	-
其它 DI、AI 数据	滑窗协议	网络变量
其它 DO、AO 数据	透明 SPA 总线消息	网络变量
参数数据	透明 SPA 总线消息	-
SPA 文件传送数据	透明 SPA 总线消息	-

下面各图显示了其它支持的系统配置。LON 总线和并行 “SMS” 总线使用端子 X3.2 上的接口模块 RER 123 构成 SPA 环路，可以实现冗余 SMS 工作站。

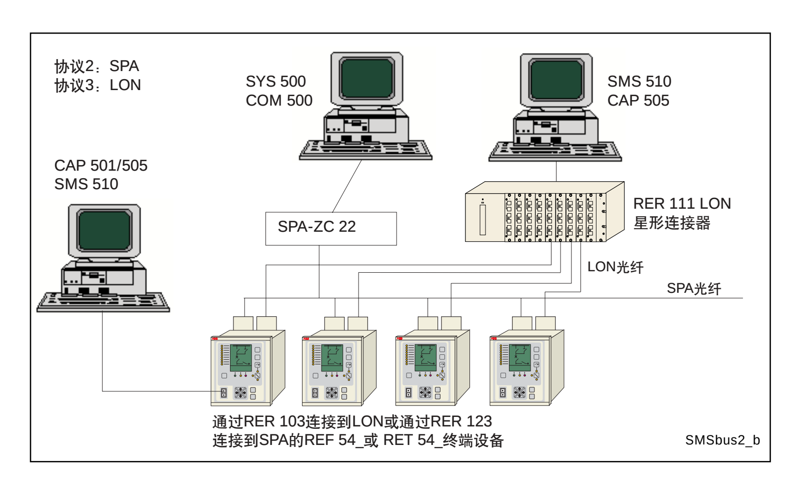


图 5.1.13.8.-2 基于 LON 和 SPA 的变电站自动化系统

使用连接至 X3.2 上的 RER 123，通过 IEC_103 连接到 IEC 103 主站设备的 RET 54_ 变压器保护终端。

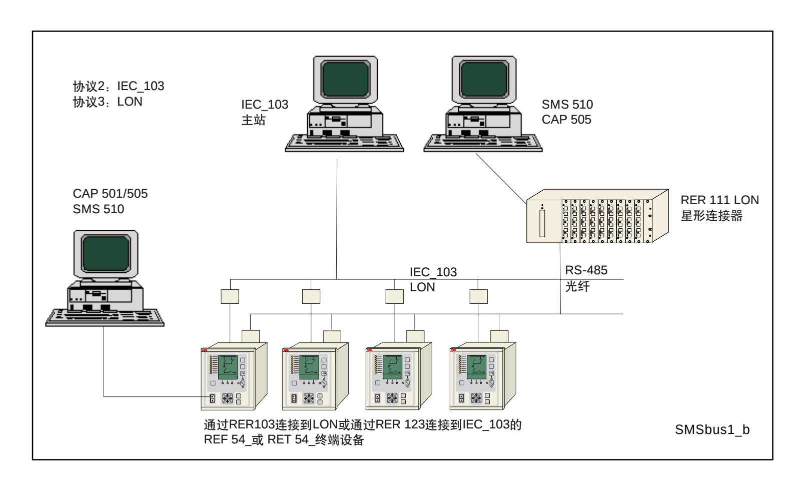


图 5.1.13.8.-3 基于 IEC_103 和 LON 的变电站自动化系统

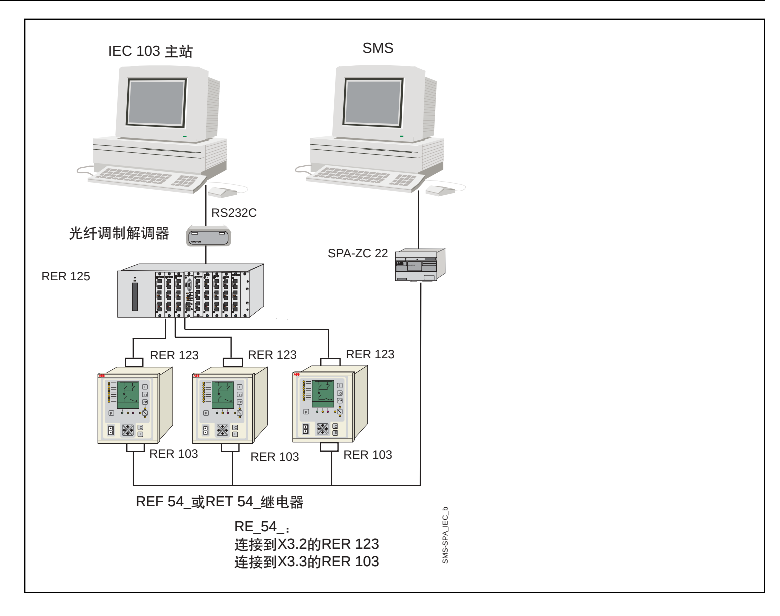


图 5.1.13.8.-4 基于IEC_103 和SPA 的变电站自动化系统

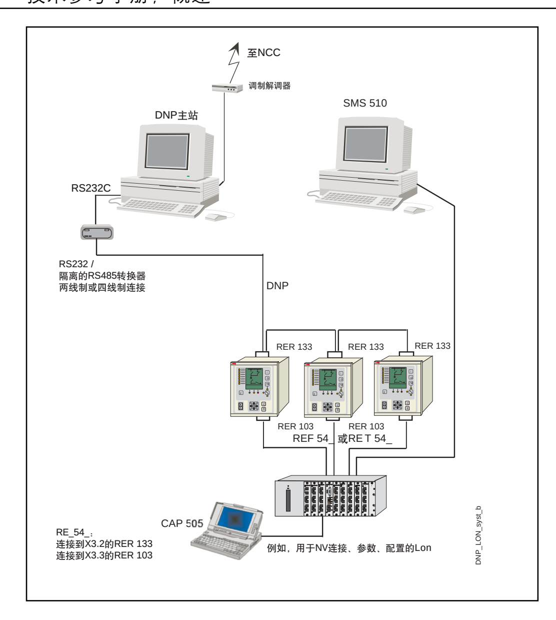


图 5.1.13.8.-5 基于DNP 3.0 和LON 的变电站自动化系统

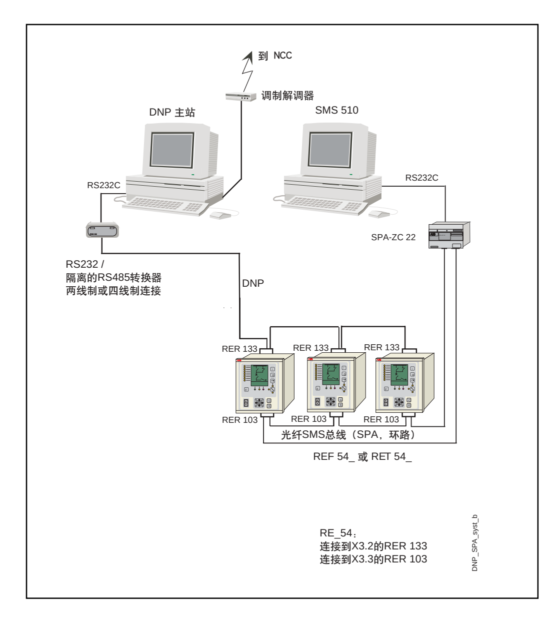


图 5.1.13.8.-6 基于DNP 3.0 和SPA 的变电站自动化系统

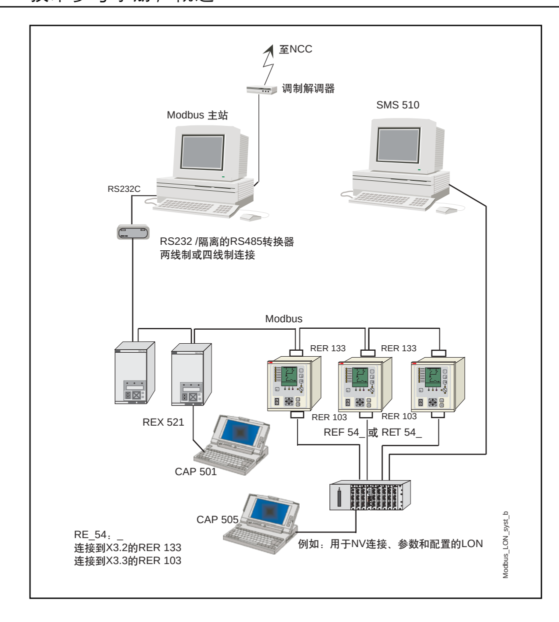


图 5.1.13.8.-7 基于 Modbus 和 LON 的变电站自动化系统

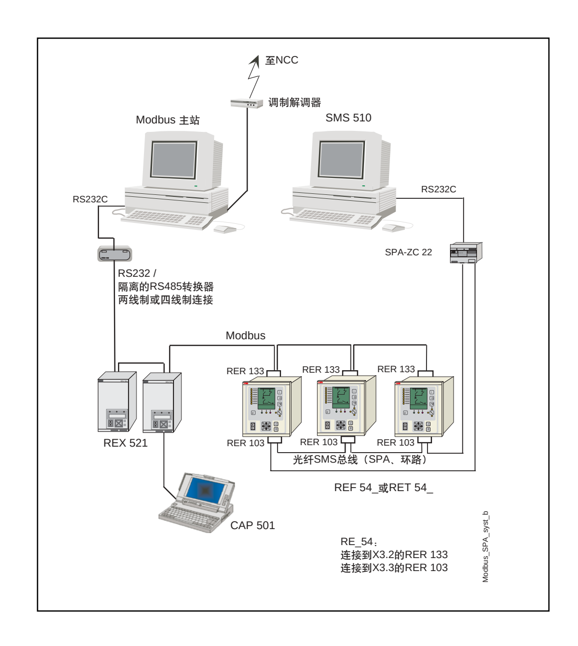


图 5.1.13.8.-8 基于 Modbus 和 SPA 的变电站自动化系统

5.1.13.9. 通过 LON 总线的 LON 输入和输出

RET 54_ 变压器保护终端在 LON 总线上最多可提供 32 个自由编程的 LON 输入和输出。输入和输出使用 LonMark 标准网络变量（NV 类型 83 = SNVT_ 状态），用于发送和接收过程数据。LON 输入和输出位于变压器保护终端配置中，可在 RET 54_ 变压器保护终端和可使用 SNVT_ 状态型的网络变量进行通讯的其它设备之间，自由地进行各种不同类型的数据传送。

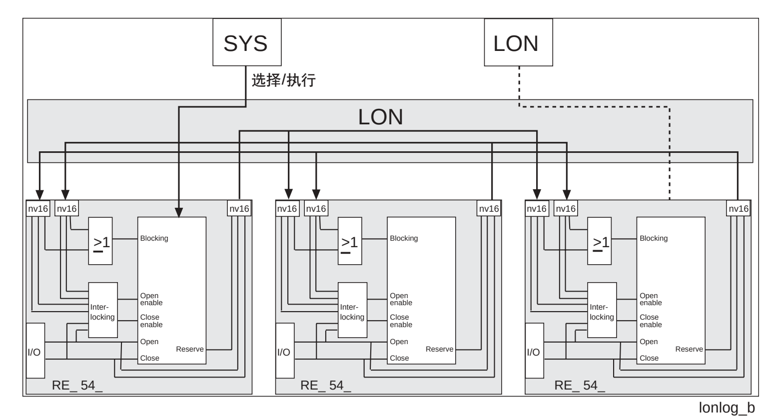


图 5.1.13.9.-1 将 LON 输入和输出连接到变压器保护终端的逻辑功能的原理

每个 SNVT_ 状态网络变量可用于将 0-65535 范围内的整数值或高达 16 个布尔值作为二进制编码的数字进行通讯。类型转换功能 BOOL2INT 对压缩二进制编码的变量很有用，而 INT2BOOL 用于二进制编码的变量的解压。例如，每个位指示布尔值的状态，可以有以下各种解释：

0	1
断开	接通
未激活	激活
禁用	启用
低电平	高电平
假	真
正常	告警

通讯输入和输出在继电器配置工具中被视为全局变量。

类别	**名称**	**数据类型**	**用途**
通讯输入	COMM_INx COMM_INxIV	UINT BOOL	输入值（指输入无效标志，值为“FALSE”时输入有效）
通讯输出	COMM_OUTx	UINT	输出值

其中 x 为 1-32 的数字。在 LON 网络工具中使用类似的名称。

基本操作原理是每次由配置改变输出值时，新数值自动通过LON网络传送到与输出绑定的所有通讯输入上。网络变量连接可以从一个单独的源到一个或多个接收器。输出可以为未绑定，即根本不传送到 LON 网络。而且输入也可以为未连接，即该输入不接受任何更新。

通讯输入作为保持寄存器工作，在接收到下一次更新之前，一直保持上一次接收到的数值。当已经启动继电器时，所有输入的初始值均为 0，且所有无效标志均为真。如果输入已绑定，则接收到的第一个网络变量更新将更新输入，并将相应的无效标志整定为假。

如果使用 NV 轮询支持创建网络变量连接，则接收设备可以查询来自发送设备的数值。这在继电器启动以及当选择或执行一个对象（如 COCB1）的分断 / 闭合控制时发生。输入无效标志指示轮询的状态。当起动轮询时，所有输入无效标志（带 NV 轮询支持）均被整定为真。每次成功 NV 轮询后，相应的无效标志被整定为假。所有轮询完成后，允许完成控制命令。

根据输出号确定通讯输出的优先级。如果同时需要发送多个输出值，则将首先发送具有最小编号的输出。继电器配置的设计应该确保将时间最紧急和改变频率最小的信号分配给最小编号的输出。

禁止太频繁改变通讯输出，否则具有较低优先级的输出可能根本不能发送至网络，或者更新可能延迟。所有通讯输出的最大传输率为 50 次更新 / 秒。如果超出限制，则将丢失数据。然而，系统的设计确保始终在有可用通讯带宽使用时发送最新的数值。可能需要在继电器配置中使用一个带定时机构的数据锁存，以限制输出的更新速率。

网络变量连接不受继电器系统软件的监视。例如：继电器不能检测到光纤断裂。

有关水平通讯的更多信息，请参见保护和控制终端设备 REF 54_、RET 54_、REM 54_、REC 523 配置指南。

5.1.13.10. 可靠的对象控制

安全对象控制是指双步命令格式，选择 - 执行过程，为电气设备的可控开关装置执行分合命令。使用哪一种通讯协议，SPA 或 LON 来进行远方选择 - 执行命令影响可控对象的动作流。命令超时参数（F001V019）确定可控对象使用哪一种方案。

如果为 SPA 通讯，命令超时参数必须小于 1.5 秒。缺省值为 0.5 秒。此外，当使用双口并行通讯时（其中 LON 用于水平通讯，SPA 用于控制命令），命令超时参数必须小于 1.5 秒。

如果为 LON 水平通讯，命令超时参数必须大于或等于 1.5 秒。由于需要考虑水平通讯发生的时间，因此需要较长的超时。

通常情况下，客户机的超时参数必须始终根据保护和测控终端命令超时参数进行调节（在客户机侧超时较长）。在任何时候，只能有一个通讯接口用于可靠进行对象控制。

命令超时参数位于 MAIN MENU/Communication/General 中。

有关安全进行对象控制的更多信息，请参见控制功能块手册。

设置 LON 通讯的命令超时参数

正确的命令超时参数值取决于使用了多少 LON 通讯输入（COMM_Inx 变量）。如果不使用水平通讯，则超时时间为 1.5 秒。

为了使命令处理过程安全可靠，必须清楚整个情况。

有两种情况：

1. 由 NV 轮询支持确认命令处理：由 LNT 工具选择的 NV 轮询。
2. 由异步闭锁进行命令处理。

由 NV 轮询支持的确认命令处理：

如果 LON NV 轮询用于通讯输入，则超时必须基于最小超时，并按如下计算：

amount_of_polled_inputs*poll_timeout*（重试次数 +1）

这给出了一个典型的最小值：

amount_of_polled_inputs*128ms...256ms*5

（参见 LN 整定值和缺省超时说明）。

超出限制的长超时不会引起任何损害，因为在实际操作中，操作始终比最大超时快。

在应用侧，需要系统使用 comm_in 和 comm_outs，以确保正确处理正常操作中的异常情况（例如，处理有效位）。

由异步闭锁进行命令处理

图 4.1.13.8-1 显示了将保留输出状态发送到其它变压器底板的闭锁输入的异步闭锁原理。由于直接使用水平通讯，因此，将 1.5 秒作为命令超时。

有关异步闭锁的更多信息，请参见保护和控制终端设备 REF 54_、RET 54_、REM 54_、REC 523 配置准则中的水平通讯工程提示。

5.1.14. 时间同步

可以从不同的方式整定 RET 54_ 继电器装置的内部时钟：

1. 始终可以通过前面板手动设定时间

（Configuration\General\Date, Configuration\General\Time）。

2. 可以在外部通过通讯协议或二进制输入整定时间同步。参数（Configuration\General\Timesync source）用于选择外部同步源。该参数具有两种状态 Comm. Channel（缺省）和 Input X5.2/1,2。

当选择Comm. Channel时，根据来自任何一种所支持的通讯协议的时间同步消息调节系统时钟。使用双口并行通讯功能时，用户需要确保只从一个通讯通道接收同步消息。

选择 Input X5.2/1,2 时，继电器等待 X5.2/1,2 二进制输入上的脉冲序列，周期为 1 分钟或 1 秒。系统时钟将被舍入到最接近的整数秒或分钟，这取决于输入脉冲序列上升沿的周期。如果希望在下降沿同步，则可以将参数Configuration\BIO1 [5]\Input inversion\Input 12 invert 整定为启用，将输入反相。如果也从通讯协议接收时间同步消息，虽然也接收，但只将年 - 月 - 日 - 小时 - 分钟 - 秒部分写入到内部时钟。因此，通讯协议（如 SPA）可用于粗略设定内部时钟的时间，与此同时，二进制输入用于微调精度。

请注意，协议主站的时钟和二进制输入上的脉冲序列必须同步，偏差应始终小于500 ms，否则继电器的内部时钟将可能朝任一方向突然跳过 1 秒钟。

5.1.15. 人机界面（HMI）

变压器保护终端具有一个固定液晶显示屏或一个分离的液晶显示屏。分离的液晶显示屏要求从与主装置的公用电源提供一个单独电压源（参见第 36 页的 〞辅助电源〞部分）。有关额定输入电压的更多信息，请参见第 90 页的表 5.2.1-2。随同变压器保护终端发货的一根特殊电缆（1MRS120511.001）用于在终端设备和分离的液晶显示屏之间进行通讯。该标准电缆长度为 1 米。还可提供 3 米长的电缆选件。（订货号 1MRS120511.003）

- 一个图形 LCD 显示屏，分辨率为 128 x 160 像素，包含 19 行，分成两个窗口。
- 主窗口（17 行）提供关于变压器保护终端的 MIMIC、对象、事件、测量、控制告警和参数的详细信息
- 辅助窗口（2 行）用于与终端设备有关的保护指示和告警，并用于一般帮助消息
- 用于对象控制的三个按钮
- 八个可自由定义的告警 LED，其颜色和模式随配置不同而不同（常灭、绿色、黄色、红色、常亮、闪烁）。

- 用于控制测试和联锁的 LED 指示灯
- 三个保护动作和继电器状态指示灯
- 一个带四个箭头按钮和用于清除[C]和回车[E]的按钮的人机界面按钮区。
- 光电隔离的串行通讯接口
- 背光和对比度控制
- 一个可自由编程的按钮[F]
- 用于远方 / 就地控制的按钮（控制和位置按钮[R/L]）

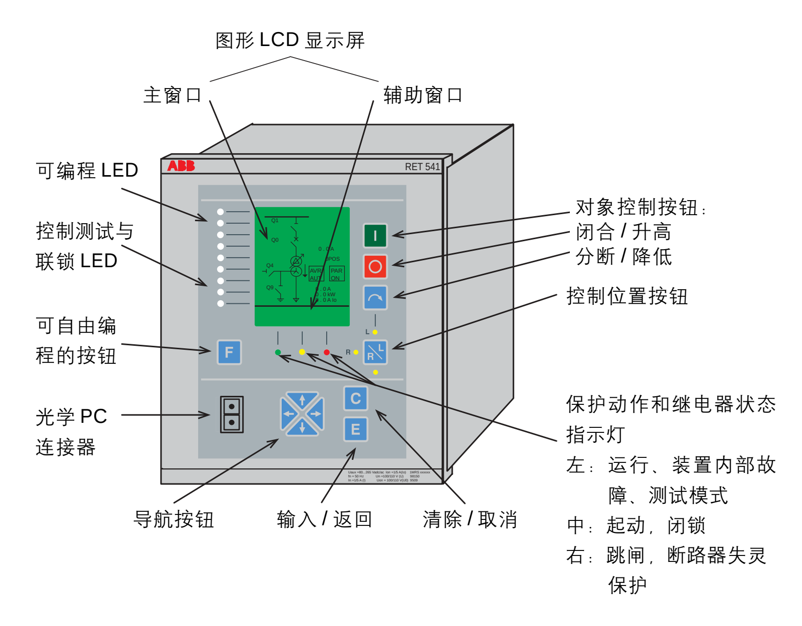


图 5.1.15.-1 RET 54_ 变压器保护终端的正视图

人机界面有两个级别，浏览级和控制级。浏览级用于日常测量和监视，而控制级用于变压器保护终端高级编程。

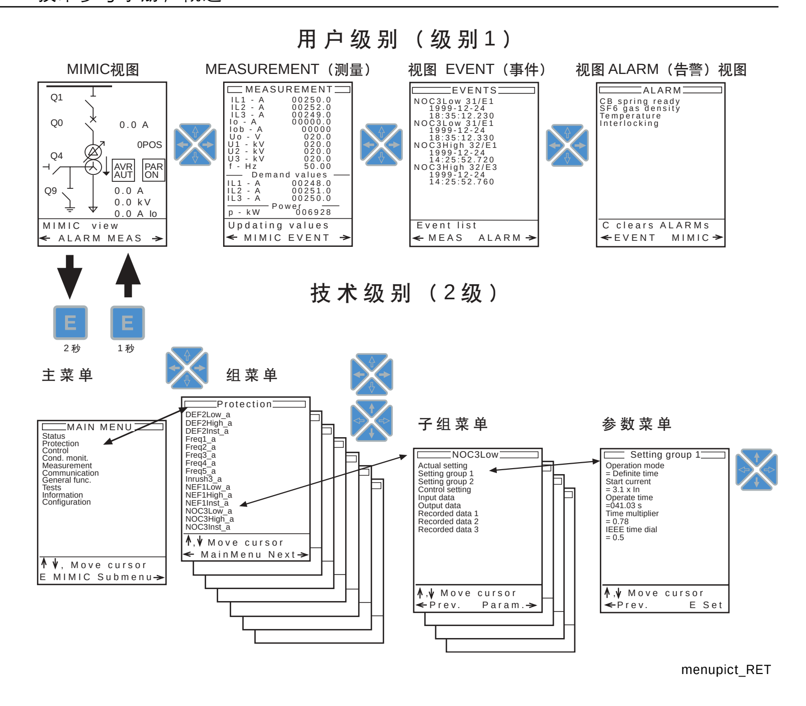


图 5.1.15.-2 菜单级别结构

有关人机界面的更多详细信息，请参见RE_54_操作手册（参见第9页“相关文档”）。

5.1.16. 告警 LED 指示灯

RET 54_ 变压器保护终端提供 8 个告警 LED 指示灯，可使用继电器模拟编辑器进行配置。LED 颜色为绿色、黄色或红色，且用法可自由定义（有关定义 ON 和 OFF 状态文本的信息，请参见第 32 页“MIMIC 配置”部分）。支持三个信号驱动模式：

- 信号不保持
- 信号保持常亮
- 信号保持闪烁

可以远方、就地或使用逻辑电路确认告警。

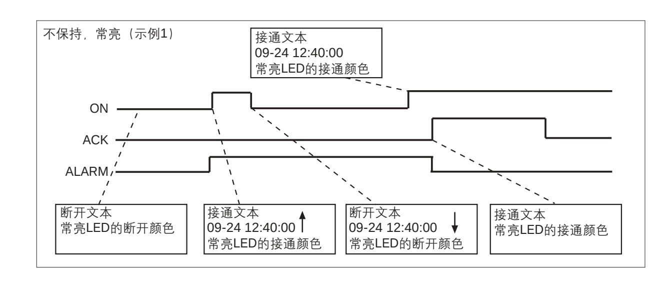
告警信息包括告警信号时间标记。所使用的时标规则取决于信号驱动模式。

告警通道在变压器保护终端配置中被视为功能块：

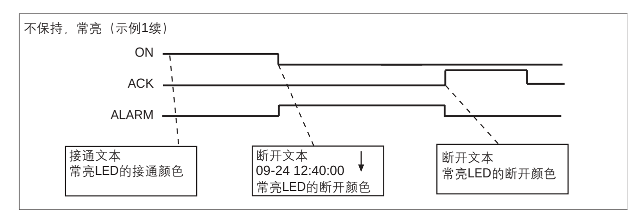
告警通道	功能块
告警通道 1	MMIALARM1
告警通道 2	MMIALARM2
告警通道 3	MMIALARM3
告警通道 4	MMIALARM4
告警通道 5	MMIALARM5
告警通道 6	MMIALARM6
告警通道 7	MMIALARM7
告警通道 8	MMIALARM8

5.1.16.1. 不保持告警

在不保持模式中，ON（接通）信号切换 ON（接通）和 OFF（断开）状态文本以及相应的 LED 颜色。告警确认（ACK）清除告警视图中上一次标记线，但相应的告警 LED 状态保持不变。在 ON（接通）信号的上升沿和下降沿以及通过确认生成事件。



Alarind4_b



Alarind5_b

图 5.1.16.1.-1 不保持告警示例

5.1.16.2. 自保持告警，常亮 LED

仅当 ON（接通）信号无效时才能确认自保持、常亮告警。记录第一个告警的时间标记。成功确认将清除告警视图的时间标记和相应的告警 LED。在 ON（接通）信号的上升沿和下降沿以及通过确认生成事件。

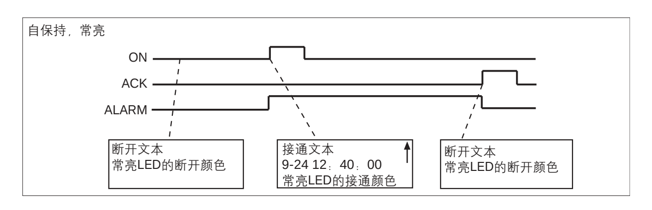


图 5.1.16.2.-1 常亮 LED 的自保持告警示例

5.1.16.3. 自保持告警，闪烁 LED

在 ON（接通）信号的上升沿后，可以确认自保持、闪烁告警。记录第一个告警的时间标记。如果 ON（接通）信号无效，则确认将清除告警视图的时间标记和相应的告警 LED。然而，如果在确认期间 ON（接通）信号有效，则告警 LED 模式转为常亮，清除时间标记。之后，当 ON（接通）信号去激活时，告警 LED 的颜色将自动改变为 OFF（断开）颜色。在 ON（接通）信号的上升沿和下降沿以及通过确认生成事件。直观指示，包括复位告警模式，符合 ISA-A 标准。

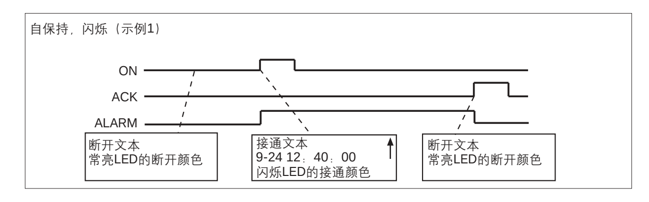


图 5.1.16.3.-1 带闪烁 LED 的自保持告警示例 1

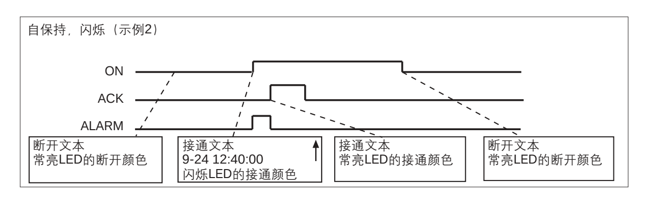


图 5.1.16.3.-2 带闪烁 LED 的自保持告警示例 2

5.1.16.4. 联锁

联锁 LED 文本的定义方式与其它告警通道相同。联锁 LED 的颜色为黄色，不能改变。正常的 LED 状态为无效（不点亮）。此外，联锁 LED 有两个特殊模式。第一个模式，是黄灯常亮，指示已经联锁了控制操作。第二个模式是红灯闪烁，指示联锁被忽略（控制测试模式）。

测试模式

系统提供一个联锁忽略模式（Main menu/Control/Interl bypass），其优先级高于所有联锁信号。激活联锁忽略模式将激活所有控制对象的联锁启用信号。因此，可以实现所有就地控制动作，向对象发命令时不需检查可控对象的启用信号（OPENENA、CLOSEENA）。只要该模式有效，人机界面上的联锁 LED 灯就会闪烁红色。此外，显示器的辅助窗口将指示特定条件。

5.2. 设计描述

5.2.1. 技术数据

表 5.2.1-1 交流量输入

额定频率			50.0/60.0 Hz
电流输入	额定电流		0.2 A/1 A/5 A
	热稳定	连续	1.5 A/4 A/20 A
		1 s	20 A/100 A/500 A
	动稳定电流，半波值		50 A/250 A/1250 A
	输入阻抗		<750 mΩ/<100 mΩ/<20 mΩ
电压输入	额定电压		100 V/110 V/115 V/120 V （参数化）
	允许连续工作电压		$2xU_n$（240 V）
	额定电压时的负载		<0.5 VA

表 5.2.1-2 辅助电源

类型	PS1/240 V（RET 541、RET 543）	PS2/240 V（仅限 RET 545）	分离的液晶显示屏	PS1/48 V（RET 541、RET 543）	PS2/48 V（仅限 RET 545）
输入电压，AC	110/120/220/240 V			-	
输入电压，DC	110/125/220 V			24/48/60 V	
工作范围	AC：额定值的 85…110%；DC：额定值的 80…120%			DC：额定值的 80…120%	
负载	<50W				
辅助直流电源纹波因数	最大值为 DC 额定值的 12%（IEC 60255-11）				
辅助直流电源允许中断时间	<40 ms，110 V 和 <100 ms，200 V			<60 ms，48 V 和 <100 ms，60 V	
内部超温限制值	+78℃ （+75…+83℃ ）				

表 5.2.1-3 开关量输入

电源型号	PS1/240 V(高压)	PS1/240 V(中压) PS2/240 V	PS1/48 V(低压)，PS2/48 V
输入电压，直流	220 V	110/125/220V	24/48/60/110/125/220 V
工作范围，直流	155…265 V	80…265 V	18…265 V
耗用电流	~2…25 mA		
功率消耗 / 输入	<0.8 W		
脉冲计数（特定开关量输入），频率范围	0…100 Hz		

表 5.2.1-4 RTD/ 模拟量输入

所支持的 RTD 传感器	100 Ω 铂 250 Ω 铂 1000 Ω 铂 100 Ω 镍 120 Ω 镍 250 Ω 镍 1000 Ω 镍 10 Ω 铜 120 Ω 镍	TCR 0.00385（DIN 43760） TCR 0.00385 TCR 0.00385 TCR 0.00618（DIN 43760） TCR 0.00618 TCR 0.00618 TCR 0.00618 TCR 0.00427 TCR 0.00672（MIL-T-24388C）
最大接头电阻（三线制测量）	每根导线 200 Ω	
精度	满刻度的 ± 0.5% 对于 10 Ω 铜 RTD 而言，为满刻度的 ± 1.0%	
绝缘	2 kV (输入到输出及输入到保护接地)	
采样频率	5 Hz	
响应时间	≤ 滤波时间 + 30 ms（430 ms...5.03 s）	
RTD / 电阻感应电流	最大为 4.2 mA RMS 对于 10 Ω 铜，为 6.2 mA RMS	
电流输入阻抗	274 Ω ± 0.1%	

表 5.2.1-5 信号输出接点参数

最高电压	250 V AC/DC
连续载流能力	5 A
0.5 s 载流能力	10 A
3 s 载流能力	8 A
当控制回路时间常数 L/R <40 ms，在直流 48/110/220 V 时，输出接点的遮断容量	1 A/0.25 A/0.15 A

表 5.2.1-6 大容量输出接点参数

最高电压		250 V AC/DC
连续载流能力		5 A
0.5s 载流能力		30 A
3s 载流能力		15 A
当控制回路时间常数 L/R <40 ms，在下列情况下输出接点的遮断容量：	48 V DC[1)] 110 V DC[1)] 20 V DC[1)]	5A 3 A 1 A
最小接点负载		100 mA, 24 V AC/DC（2.4 VA）
TCS（跳闸回路监视）	控制电压范围	20...265 V AC/DC
	经监视回路的耗用电流	约 1.5 mA（0.99...1.72 mA）
	接点最小跨越电压	20 V AC/DC（15...20 V）

1）两个接点串联连接

表 5.2.1-7 模拟量输出

输出范围	0...20 mA
精度	满量程的 ± 0.5%
最大负载	600 Ω
绝缘	2 kV（输出到输出、输出到输入及输出到保护接地）
响应时间	≤ 85 ms

表 5.2.1-8 环境条件

正常工作温度范围		-10…+55℃
运输和贮存温度范围		-40…+70℃
防护等级	前侧，嵌入式安装 背侧，连接端子	IP 54 IP 20
高温试验		依照 IEC 60068-2-2
低温试验		依照 IEC 60068-2-1
交变湿热试验		依照 IEC 60068-2-30 r.h. = 95%，T = 25° ...55 ℃
贮存温度试验		符合 IEC 60068-2-48

表 5.2.1-9 标准试验

绝缘试验	介质强度试验 IEC 60255-5	试验电压	2 kV，50 Hz，1 分钟
	冲击电压试验 IEC 60255-5	试验电压	1,2/50 ?s，5 kV 的标准雷电波，
	绝缘电阻测量 IEC 60255-5	绝缘电阻	>100 MΩ, 500 V 兆欧表
机械试验	振动试验(正弦振动)		IEC 60255-21-1，I级
	冲击和碰撞试验		IEC 60255-21-2，I级
	震动试验		IEC 60225-21-3，2类

表 5.2.1-10 电磁兼容试验

EMC 抗干扰性能满足下面所列的要求		
1 MHz 脉冲群干扰试验， III 级，IEC 60255-22-1	共模	2.5 kV
	差模	1.0 kV
静电放电试验，III 级， IEC 61000-4-2，IEC 60255-22-2	接触放电	6 kV
	空气放电	8 kV
辐射电磁场骚扰试验	共模传导，IEC 61000-4-6，IEC 60255-22-6	10 V（rms），f=150 kHz …80MHz
	调幅辐射，IEC 61000-4-3	10 V/m（rms）， f = 80…1000 MHz
	脉冲辐射，ENV 50204	10 V/m,f = 900 MHz
	对讲机 IEC 60255-22-3，方法 C	f = 77.2 MHz, P = 6 W f = 172.25 MHz, P = 5 W
快速瞬变干扰试验 IEC 60255-22-4， IEC 61000-4-4	电源	4 kV
	I/O 端口	2 kV
浪涌试验 IEC 61000-4-5， IEC 60255-22-5	电源	4 kV，共模 2 kV，差模
	I/O 端口	2 kV，共模 1 kV，差模
工频（50Hz）磁场干扰， IEC 61000-4-8	300 A/m	
电压暂降，短时中断和电压变化的抗扰度试验， IEC 61000-4-11	30%, 10ms 60%, 100ms 60%, 1000ms >90%, 5000ms	
电磁发射试验 EN 55011 和 EN 60255-25	传导辐射（所有端子）	EN 55011，A级
	辐射辐射	EN 55011，A级
CE 认证	符合 89/336/EEC 指定的 EMC 和 73/23/EEC 指定的 LV	EN 50263 EN 50081-2 EN61000-6-2 EN 60255-6

表 5.2.1-11 数据通讯

背板接口，端子 X3.1	暂时不用，预留	
背板接口，端子 X3.2	RS-232 接口	
	采用光纤接口模块 RER 123，支持 SPA 和 IEC_103 规约	
	通讯规约	SPA，IEC_103
	采用 RS-485 接口模块 RER133，支持 DNP 3.0 和 Modbus 规约	
	通讯规约	DNP 3.0 和 Modbus
	数据传输率	DNP 3.0 和 Modbus： 300 bps...19.2 kbps，可选
背板接口，端子 X3.3	RS-485 接口	
	通讯规约	SPA, LON
	电气隔离需要光纤接口模块 RER 103	
	数据传输率	SPA：4.8/9.6/19.2 kbps，可选 LON：78.0 kbps/1.2 Mbps，可选
背板接口，端子 X3.4	RJ45 接口	
	电气隔离 RJ45 接口，用于外部显示器模块	
	通讯规约	CAN
	通讯电缆	1MRS 120511.001（1 m） 1MRS 120511.003（3 m）
前面板	光电隔离接口	
	通讯规约	SPA
	通讯电缆	1MKC 9500011
SPA 规约	波特率	4.8/9.6/19.2 kbps
	起始位	1
	数据位	7
	奇偶校验	偶校验
	停止位	1
LON 协议	波特率	78.0 kbpa/1.2 Mbpa
IEC_103 协议	波特率	9.6/19.2 kbps
	数据位	8
	奇偶校验	偶校验
	停止位	1
DNP 3.0	波特率	0.3/0.6/1.2/2.4/4.8/9.6/19.2 kbps
	数据位	8
	停止位	1, 2
	奇偶校验	无，奇校验、偶校验
Modbus	波特率	0.3/0.6/1.2/2.4/4.8/9.6/19.2 kbps
	数据位	5,6,7,8
	停止位	1,2
	奇偶校验	无，奇校验、偶校验

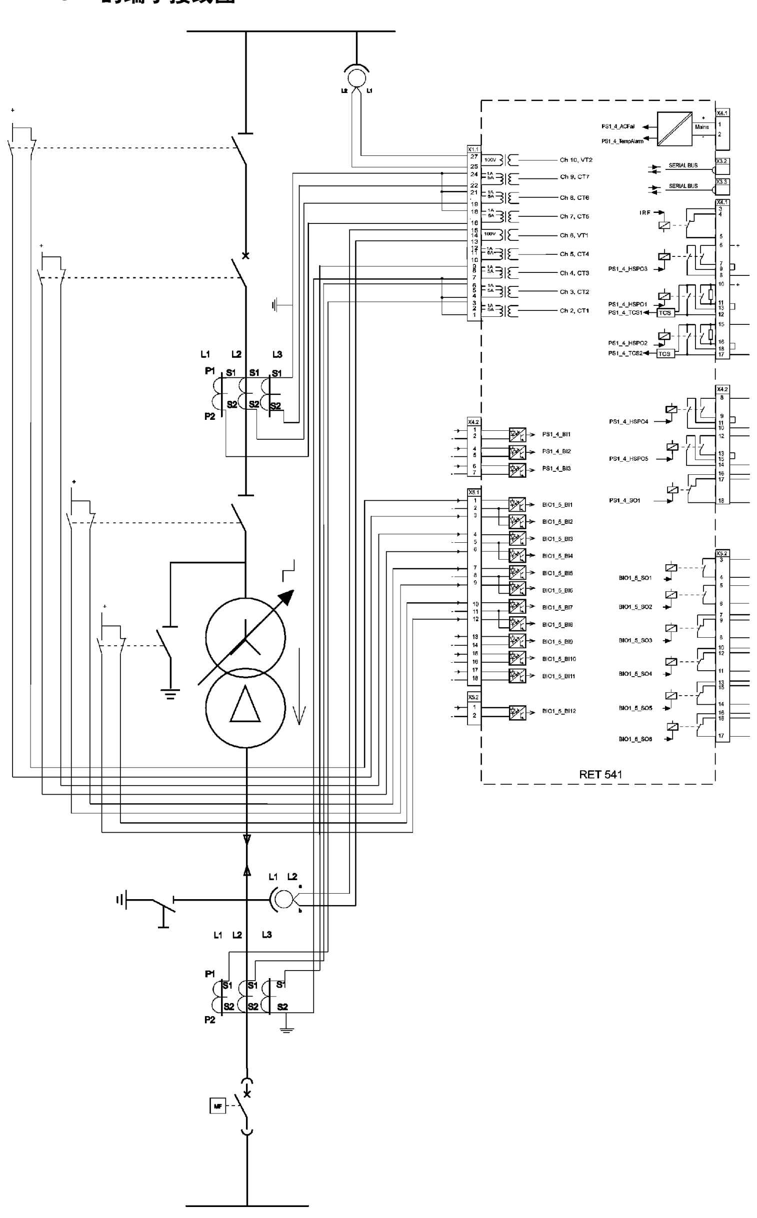
表 5.2.1-12 概要

工具箱	CAP 501 CAP 505 LNT 505
事件记录	所有事件都能按照时间先后顺序进行记录：记录信息包括记录的原因、时间、日期最新的 100 个事件将被保留
数据记录	记录动作值
保护，控制。状态监视，测量，电能质量监测功能块	详见功能模块的技术描述， CD-ROM（1MRS 750889-MCD）

表 5.2.1-12 总体参数

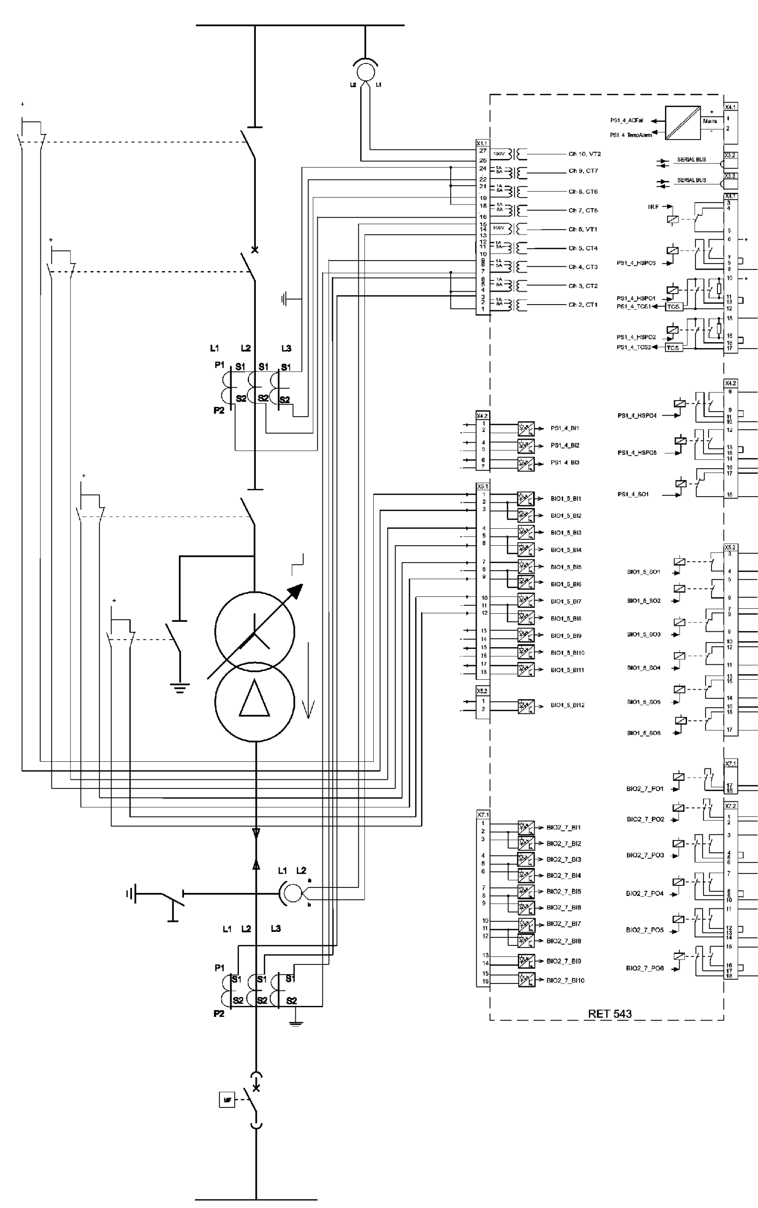
<table>
<tr><td>自检</td><td colspan="2">RAM 电路
ROM 电路
EEPROM 电路
CPU 看门狗
电源
开关量 I/O 模块
人机界面模块
RTD/ 模拟量输入模块
内部通讯总线
A/D 转换器和模拟多路器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">机械尺寸</td><td colspan="2">宽：223.7 mm（1/2 的 19″ 机箱）
高：机架：265.9 mm（6U）
机箱：249.8 mm
深：235 mm
有关尺寸图，请参见安装手册（1MRS 750526-MUM）</td></tr>
<tr><td>外部液晶显示屏：</td><td>宽：223.7 mm
高：265.9 mm
深：74 mm</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="2">约 8kg</td></tr>
</table>

5.2.2. RET 541 的端子接线图

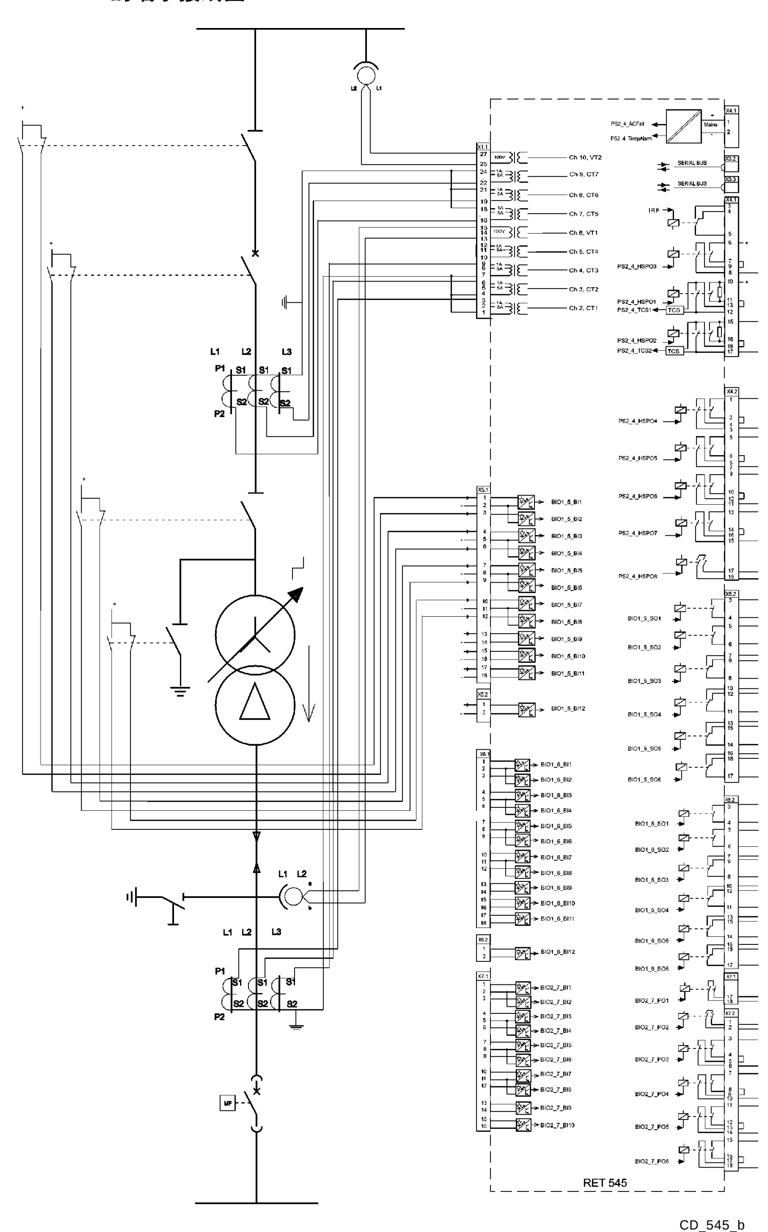


CD_541

5.2.3. RET 543 的端子接线图



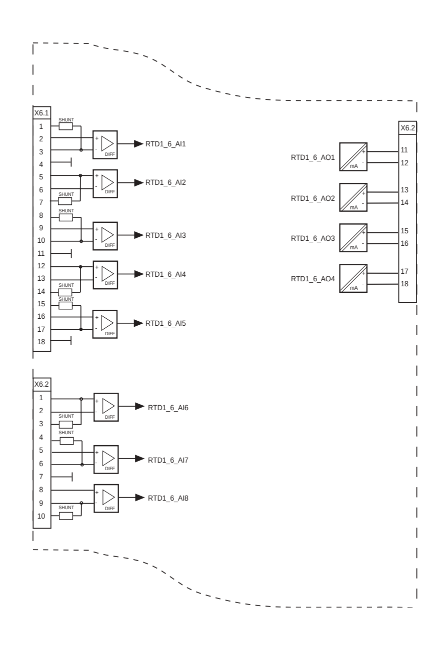
5.2.4. RET 545 的端子接线图



CD_545_b

5.2.5. RTD/ 模拟量模块的端子接线图

带RTD/ 模拟量模块的 RET 541 和 RET 543 变压器保护终端的端子接线图，与第 95 页的“RET 541 的端子接线图”一节和第 96 页的“RET 543 的端子接线图”一节中所示的接线图相似，只需将 RTD/ 模拟量模块部分（参见下图），按照插槽号添加到接线图中。



RTD1diag_b

5.2.6. 端子连接

所有外部回路都连接到背板的端子上。用于测量变压器交流量的端子 X1.1 输入端子用螺丝固定。每个端子可以接入一根最大为 6 mm² 的导线，或两根最大为 2.5 mm² 的导线。

背板（端子 X3.2）上的串行接口 RS-232 用于将 RET 54_ 连接到 SPA 总线、IEC_103、Modbus 或 DNP3.0 总线。Modbus/DNP3.0 总线通过 RER 133（RS-232 — RS-485 转换器）和一根两端带 9 针 D 型接口母头的电缆连接到 X3.2。电缆的一端用螺丝固定到背板（X3.2），另一端固定到 RER 133（订货号：RER133）。发货时包含电缆。SPA/IEC_103 总线通过一个 RER 123（光电转换器）和一根两端带 9 针 D 型接口母头的电缆连接到 X3.2。电缆的一端用螺丝固定到背板（X3.2），另一端连接到 RER 123，该 RER 123 用螺丝将一个安装板固定到继电器的背面。电缆和安装板都包含在 RER 123 的发货中（订货号：RER123-xx）。

背板（端子 X3.3）上的串行接口 RS-485 用于将变压器保护终端连接到 SPA 总线或 LON 总线。SPA/LON 总线通过 RER 103（光电转换器）（订货号：RER103-xx）连接，该 RER 103 固定到 9 针 D 型接口，并用螺丝固定到背板。

端子X4.1...X7.2为带固定螺丝的18针插拔式多极接线端子排。该接线端子排的公头固定在装置内部的印刷电路板上。它的母头连同附件和螺丝在发货时随装置一并发送。母头可通过附件和螺丝可靠地固定。一个接线端子可以接入一根截面积最大 1.5 mm^2 的导线一根,或者截面积最大 0.75 mm^2 的导线两根。

变压器保护终端的开关量输入和输出(接点)连接到多极接线端子排X4.1...X7.2。辅助电源连接到端子 X4.1:1（正极）和 X4.1:2（负极）。当使用 RTD/ 模拟量模块时，输入和输出连接到端子X6.1:1和 X6.1:2。变压器保护终端的自检输出内部故障连接到端子 X4.1:3、X4.1:4 和 X4.1:5。

保护接地连接到标有接地符号的螺丝。

端子根据 RET 54_ 变压器保护终端中的模块插槽命名。

端子	**描述**
x1.1	用于变压器输入的端子（电流和电压互感器）（模块插槽 1）
x3.1	未使用，保留用于将来使用（插槽 3）
x3.2	用于 RS-232 接口的端子（插槽 3）
x3.3	用于 RS-485 接口的端子（插槽 3）
x3.4	用于外部分离的液晶显示屏的端子（插槽 2）
x4.1	用于组合 I/O 和电源模块 PS1/PS2 的上部端子（插槽 4）
x4.2	用于组合 I/O 和电源模块 PS1/PS2 的下部端子（插槽 4）
x5.1	用于 I/O 模块 BIO1 的上部端子（插槽 5）
x5.2	用于 I/O 模块 BIO1 的下部端子（插槽 5）
x6.1	用于 I/O 模块 BIO1、 RET 545 的上部端子（插槽 6） 用于 RTD/ 模拟量模块、带 RTD/ 模拟量模块的 RET 541 或 RET 543 的上部端子（插槽 6）
x6.2	用于 I/O 模块 BIO1、RET 545 的下部端子（插槽 6） 用于 RTD/ 模拟量模块、带 RTD/ 模拟量模块的 RET 541 或 RET 543 的下部端子（插槽 6）
x7.1	用于 I/O 模块 BIO2 的上部端子（插槽 7）
x7.2	用于 I/O 模块 BIO2 的下部端子（插槽 7）

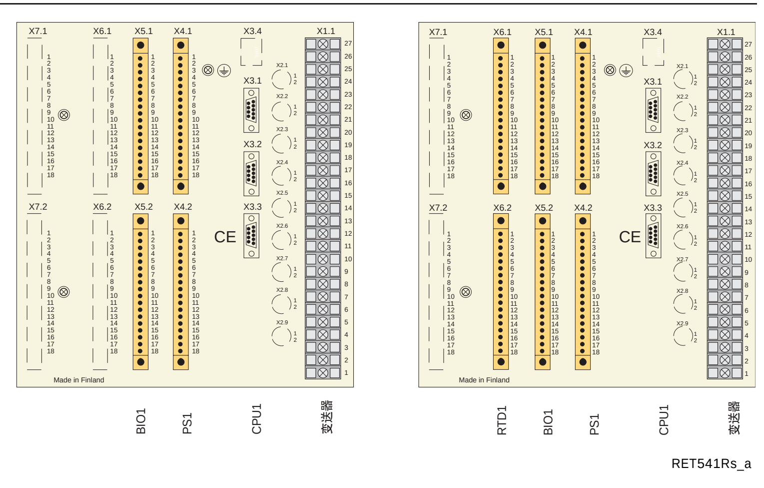


图 5.2.6.-1 RET 541 的后视图（右：带 RTD/ 模拟量模块）

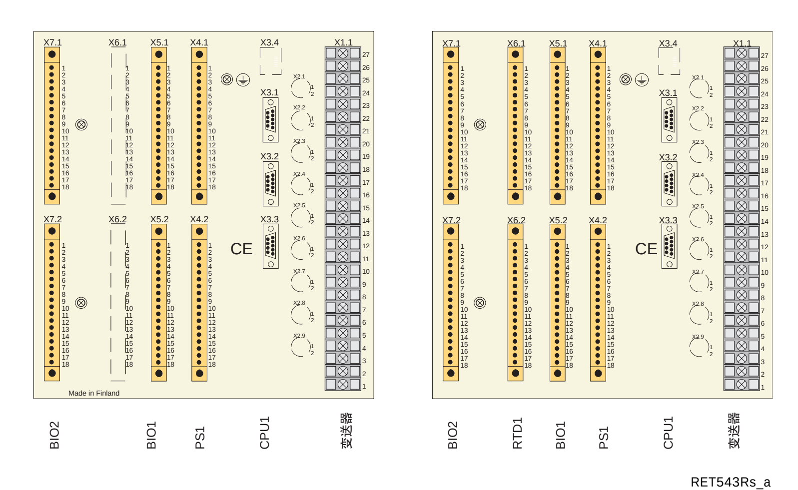


图 5.2.6.-2 RET 543 的后视图（右：带 RTD/ 模拟量模块）

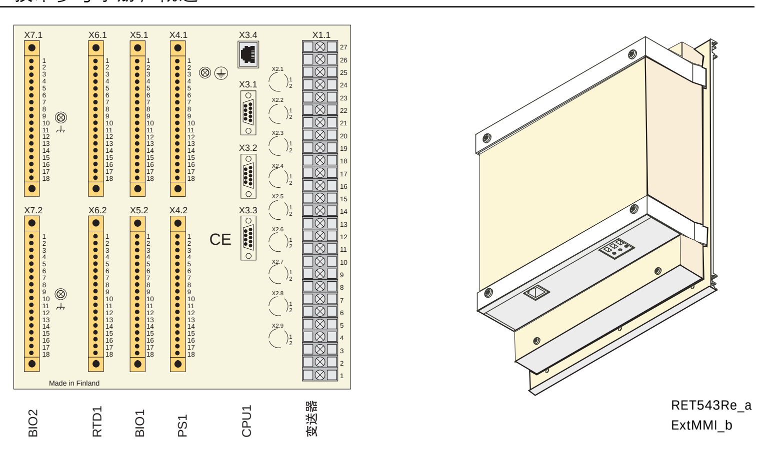
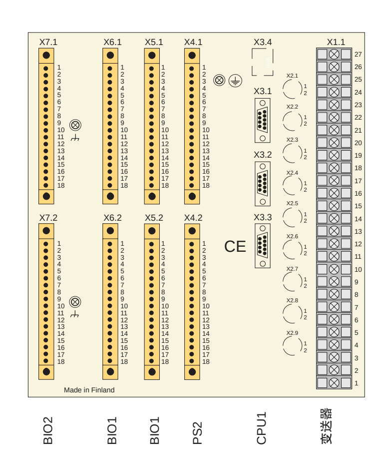


图 5.2.6.-3 带一个外部分离液晶显示屏的 RET543 后视图和外部分离液晶显示屏



RET545Rs_a

图 5.2.6.-4 RET 545 的后视图

6. 维修

在“技术数据”部分规定的条件下使用变压器保护终端时，该设备免维修。变压器保护终端电子电路不存在在任何受不正常的物理或电气磨损的零部件。

如果保护终端不正确动作，或动作值与变压器保护终端特性有明显差别，则保护终端需要检修，该检修必须由ABB负责所有修理。请联系ABB或最近的代理商，获取关于检查、大修和重校保护终端的更多信息。



为了获取最佳可能的运行精度，必须同时校准RET 54_产品的所有零件。发生故障时，请咨询继电器供应商。

如果由于不能正常工作需要将变压器保护终端返回ABB处，则需仔细填写客户反馈单，尤其是维修报告部分，随保护终端一起返回。



如果要将变压器保护终端送至ABB处，必须谨慎包装，防止进一步损坏设备。

7. 订购信息

7.1. 订货号

订购 RET 54_ 变压器保护终端时，需要标明以下参数：

- 订货号（参见下图 7.1.-1）
- 显示语言组合（例如英语 - 德语）
- 变压器保护终端的数量

每个 RET 54_ 变压器保护终端都有一个特定的订货号，标识变压器保护终端的型号以及相应的硬件和软件版本，如下图 7.1.-1 所示。订货号印制在所发货的变压器保护终端前面板的标签条上，例如订货号：RET541AB230AAAA。

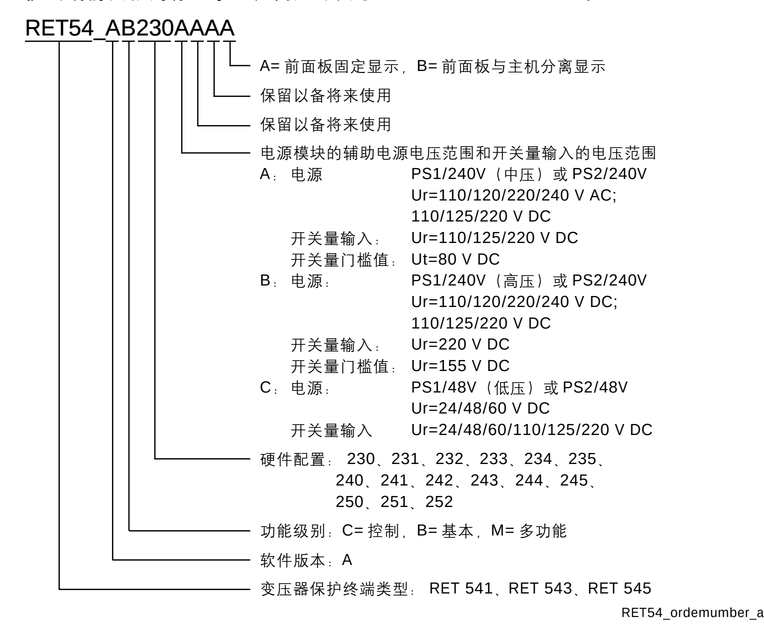


图 7.1.-1 RET 54_ 的订货号

功能级别决定变压器保护终端可用的功能。有关每种选择中包含的单个功能块的详细信息，请咨询继电器供应商。

功能级别	功能块选择
C（控制）[1]	所有控制[2]，状态监视和测量功能
B（基本）	所有控制[2]，状态监视、测量功能和基本保护功能
M（多功能）	所有控制[2]，状态监视和测量和保护功能

[1] 控制功能级别只在 6I/3U 硬件版本中可用。

[2] 标准控制版本包含 COLTC 有载分接开关控制功能块。在基本和多功能版本中，COLTC 作为选项提供。COLTC 的订货号为 1MRS1 00144。

通过变压器保护终端前面板上印制的软件版本中的三位数字组合判别显示语言组合（参见下表），例如，软件号：1MRS110031-0__。

后缀	语言组合
001	英语 - 德语
002	英语 - 瑞典语
003	英语 - 芬兰语
007	英语 - 葡萄牙语
008	英语 - 波兰语
009	英语 - 俄语
010	英语 - 西班牙语

RET 541、RET 543 和 RET 545 变压器保护终端开关量输入和输出数量是不相同的，显示如下。

输入 / 输出数目	RET541	RET 543	RET 545
开关量输入	15	25	34
跳闸回路监视输入	2	2	2
大容量输出（NO 单极）	0	2	3
大容量输出（NO 双极）	5	9	11
信号输出（NO）	2	2	4
信号输出（NO/NC）	5	5	8
自检输出	1	1	1

7.2. RET 541、RET 543 和 RET 545 的硬件版本

有关 RET 54_ 变压器保护终端的开关量输入和输出数目的详细信息，请参见上面的 “订货号” 部分。匹配变压器和模拟量输入和输出的数目以及辅助电源电压范围随 RET54_ 的不同硬件版本而变。此外，RET 541 和 RET 543 可以带有一个 RTD/ 模拟量模块。有关 RET 54_ 硬件的详细信息，请参见第 11 页 “硬件版本” 部分。

7.3. 软件配置

每个 RET 54_ 变压器保护终端允许根据功能需求，实现不同的软件配置（参见第 25 页 “变压器保护终端的功能” 部分）。在 I/O 连接范围内，考虑功能的总 CPU 负载，可以激活选定功能级别所包含的功能（参见第 103 页 “订购信息” 部分）。

8. RET 54_ 的修订历史

8.1. 修订标识

RET 54_ 产品的主要版本用变压器保护终端订货号中的软件版本字母和相应的软件号进行区别，这两者都印制在变压器保护终端的前面板的标签条上，举例，如下：

订货号：RET543AC240AAAA

软件号：1MRS110033-001

产品	**修订**	**软件号**	**版本**
RET 541	A	1MRS110031-0__	版本 3.0（Q1 2005）
RET 541（RTD1）	A	1MRS110032-0__	版本 3.0（Q1 2005)
RET 543	A	1MRS110033-0__	版本 3.0（Q1 2005）
RET 543（RTD1）	A	1MRS110034-0__	版本 3.0（Q1 2005）
RET 545	A	1MRS110035-0__	版本 3.0（Q1 2005）

修订字母确定可能涉及产品功能增加和更改的主版本。

软件号后面的扩展名 -0__ 定义可选的语言组合。

9. 附录 A：IEC 60870-5-103 总线

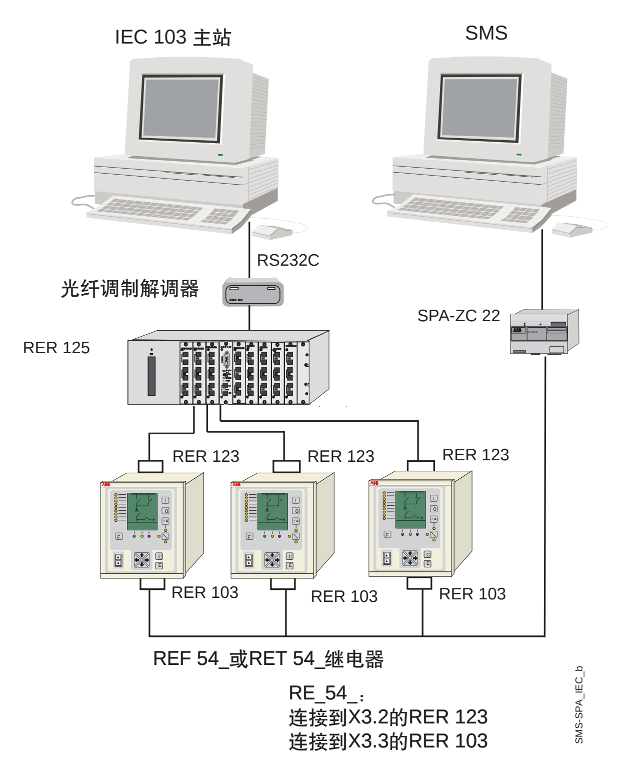


图 9.-1 IEC 60870-5-103 控制系统的物理连接示例

9.1. RET 54_ 所支持的功能

功能	功能代码	备注
复位 CU	0	以标识字符串回答
用户数据	3	● GI 命令 ● 时间同步（单播） ● 应用控制命令
广播	4	只有时间同步
复位 FCB	7	以标识字符串回答
请求访问命令	8	
请求链路状态	9	
请求 1 类数据	10	
请求 2 类数据	11	

9.2. IEC_103 参数

下表显示了可调节的 IEC_103 串行通讯参数。

参数	数值	缺省值	解释
装置地址	1...254	1	IEC_103 站地址
波特率	9600,19200	9600	通讯速度
功能类型	0...255	176	设备的功能类型
换算系数	1.2 或 2.4	1.2	模拟值换算系数
帧类型	0...17[1]	1	测量帧类型
RTD 数据帧	0 或 1[2]	0	如果接通了 RTD 数据帧，则将其发送到每隔一个 2 类数据轮询。需要存储和复位。

[1] 参见表 9.7.-1

[2] 0= 断开，1= 接通

9.3. 应用数据映射的一般原理

分别以下列方案完成 RET 54_ 物理应用和 IEC 60870-5-103 应用层之间的接口：

方案 A

如果由 IEC 60870-5-103 标准定义相应的 RET 54_ 应用信号，则使用方案 A。

方案 B

参见 Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke 发布的 Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfelungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen。

方案 P

由于两个原因，通常使用专用定义：

1. 标准未定义信号。

2. 信号未标准定义，但 RET 54_ 应用信号接口与该模型不同。

9.4. 1 类数据缓冲和优先级

RET 54_ 内的内部 IEC 60870-5-103/1 类缓冲区可最多存储 500 个自发事件。查询事件和可能的应答消息也属于 1 类数据，但它们不占用缓冲区的空间。不同类别的未决 1 类数据的优先级始终为如下：应答消息具有最高优先级，之后为自发事件，然后为查询事件。不能使用事件掩码筛选 IEC_103 数据。

在设备功能类型中以信息类型号 85 表示断路器失灵保护（CBFP）。

用户不能通过调节 RET 54_ 应用的事件掩码影响 IEC 60870-5-103 协议的事件流。

9.5. 2类数据

测量（模拟）值被传送到控制系统，作为对2类请求命令的应答。始终循环更新2类数据（COT=2）。请参见第116页的表9.7.-1，获取关于测量数据的信息。

9.5.1. 2类测量量集（ASDU帧）

IEC 60870-5-103标准定义要作为Meas I（类型Id 3）或Meas II（类型Id 9）ASDU帧发送的测量量。根据标准，Meas I ASDU有四个不同的配置文件，而Meas II有一个配置文件。RET 54_支持这5个配置文件。此外，另外定义了12个专用2类ASDU帧。用户可以选择使用这12个被测变量集中的哪一个测量量集。通过〝帧类型〞参数调节测量量集号（1...17）。

RTD卡测量量可以在本身的帧上发送。如果RTD数据帧参数被整定为1，则每个其它2类数据均为一个RTD数据帧。第一个帧为RTD数据帧，则另一个就是通常用户可选择的数据帧。

9.5.2. 2类数值变换

IEC 60870-5-103标准定义了测量值的变换（最大范围）为测量额定值的1.2或2.4倍。可以通过RET菜单中的〝比例因素〞参数值（0 = 1.2和1 = 2.4.）选择1.2倍变换或2.4倍变换。

9.6. 缺省映射

表9.6.-1的解释：

St	状态
A	符合IEC 60870-5-103标准
B	符合〝Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen〞
P	专用定义
Ftyp	功能类型 注意：如果表示为*)，则信号类型Ftyp相当于装置功能类型。 可以通过〝功能类型〞参数调节装置功能类型。
InfNum	信息元素号
GI	常规查询 0 = 不查询 1 = 可查询
Typ	类型Id
COT	传输数值的原因
1	自发
9	查询

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
保护功能							
DEF2HIGH	方向接地保护高定值段 START 信号	P	163	95	1	1	1,9
DEF2HIGH	方向接地保护高定值段 TRIP 信号	P	163	93	0	1	1
DEF2HIGH	方向接地保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DEF2INST	方向接地保护瞬时段 START 信号	P	163	97	1	1	1,9
DEF2INST	方向接地保护瞬时段 TRIP 信号	P	163	99	0	1	1
DEF2INST	方向接地保护瞬时段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DEF2LOW	方向接地保护低定值段 START 信号	P	163	67	1	1	1,9
DEF2LOW	方向接地保护低定值段 TRIP 信号	P	163	92	0	1	1
DEF2LOW	方向接地保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DIFF6T	稳态比率差动保护 TRIP 信号	P	253	107	0	1	1
DIFF6T	瞬态比率差动保护 TRIP 信号	P	253	117	0	1	1
DIFF6T	稳态或瞬态比率差动保护 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DOC6HIGH	方向过电流保护高定值段 START 信号	P	164	94	1	1	1,9
DOC6HIGH	方向过电流保护高定值段 TRIP 信号	P	164	91	0	1	1
DOC6HIGH	方向过电流保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DOC6INST	方向过电流保护瞬时段 START 信号	P	164	96	1	1	1,9
DOC6INST	方向过电流保护瞬时段 TRIP 信号	P	164	98	0	1	1
DOC6INST	方向过电流保护瞬时段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
DOC6LOW	方向过电流保护低定值段 START 信号	P	164	84	1	1	1,9
DOC6LOW	方向过电流保护低定值段 TRIP 信号	P	164	90	0	1	1
DOC6LOW	方向过电流保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	23	1
FREQ1ST1	低频或过频保护 I 段 START1 信号	P	171	84	1	1	1,9
FREQ1ST1	低频或过频保护 I 段 TRIP1 信号	P	171	90	0	1	1
FREQ1ST1	低频或过频保护 I 段 START2 信号	P	171	94	1	1	1,9
FREQ1ST1	低频或过频保护 I 段 TRIP2 信号	P	171	91	0	1	1
FREQ1ST2	低频或过频保护 II 段 START1 信号	P	172	84	1	1	1,9
FREQ1ST2	低频或过频保护 II 段 TRIP1 信号	P	172	90	0	1	1
FREQ1ST2	低频或过频保护 II 段 START2 信号	P	172	94	1	1	1,9
FREQ1ST2	低频或过频保护 II 段 TRIP2 信号	P	172	91	0	1	1
FREQ1ST3	低频或过频保护 III 段 START1 信号	P	183	84	1	1	1,9
FREQ1ST3	低频或过频保护 III 段 TRIP1 信号	P	183	90	0	1	1
FREQ1ST3	低频或过频保护 III 段 START2 信号	P	183	94	1	1	1,9
FREQ1ST3	低频或过频保护 III 段 TRIP2 信号	P	183	91	0	1	1
FREQ1ST4	低频或过频保护 IV 段 START1 信号	P	174	84	1	1	1,9
FREQ1ST4	低频或过频保护 IV 段 TRIP1 信号	P	174	90	0	1	1
FREQ1ST4	低频或过频保护 IV 段 START2 信号	P	174	94	1	1	1,9
FREQ1ST4	低频或过频保护 IV 段 TRIP2 信号	P	174	91	0	1	1
FREQ1ST5	低频或过频保护 V 段 START1 信号	P	175	84	1	1	1,9
FREQ1ST5	低频或过频保护 V 段 TRIP1 信号	P	175	90	0	1	1
FREQ1ST5	低频或过频保护 V 段 START2 信号	P	175	94	1	1	1,9
FREQ1ST5	低频或过频保护 V 段 TRIP2 信号	P	175	91	0	1	1
FUSEFAIL	PT 断线	P	253	83	1	1	1,9
INRUSH3	涌流闭锁 START 信号	P	167	84	1	1	1,9
NEF1HIGH	接地保护高定值段 START 信号	P	162	95	1	1	1,9
NEF1HIGH	接地保护高定值段 TRIP 信号	A	160	93	0	2	1
NEF1HIGH	接地保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NEF1INST	接地保护瞬时段 START 信号	P	162	97	1	1	1,9
NEF1INST	接地保护瞬时段 TRIP 信号	P	162	99	0	1	1

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
NEF1INST	接地保护瞬时段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NEF1LOW	接地保护低定值段 START 信号	A	160	67	1	2	1,9
NEF1LOW	接地保护低定值段 TRIP 信号	A	160	92	0	2	1
NEF1LOW	接地保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NOC3HIGH	过电流保护高定值段 START 信号	P	162	94	1	1	1,9
NOC3HIGH	过电流保护高定值段 TRIP 信号	A	160	91	0	2	1
NOC3HIGH	过电流保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NOC3INST	过电流保护瞬时段 START 信号	P	162	96	1	1	1,9
NOC3INST	过电流保护瞬时段 TRIP 信号	P	162	98	0	1	1
NOC3INST	过电流保护瞬时段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NOC3LOW	过电流保护低定值段 START 信号	A	160	84	1	2	1,9
NOC3LOW	过电流保护低定值段 TRIP 信号	A	160	90	0	2	1
NOC3LOW	过电流保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NOC3LowB	过电流保护低定值段 START 信号	P	253	101	1	1	1,9
NOC3LowB	过电流保护低定值段 TRIP 信号	P	253	111	0	1	1
NOC3LowB	过电流保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NPS3High	负序电流保护高定值段 START 信号	P	21	91	1	1	1,9
NPS3High	负序电流保护高定值段 TRIP 信号	P	21	94	0	1	1
NPS3High	负序电流保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
NPS3Low	负序电流保护低定值段 START 信号	P	21	84	1	1	1,9
NPS3Low	负序电流保护低定值段 TRIP 信号	P	21	90	0	1	1
NPS3Low	负序电流保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
OE1High	过励磁保护高定值段 START 信号	P	253	103	1	1	1,9
OE1High	过励磁保护高定值段 TRIP 信号	P	253	113	0	1	1
OE1High	过励磁保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
OE1Low	过励磁保护低定值段 START 信号	P	253	102	1	1	1,9
OE1Low	过励磁保护低定值段 TRIP 信号	P	253	112	0	1	1
OE1Low	过励磁保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
OV3HIGH	过电压保护高定值段 START 信号	P	165	94	1	1	1,9
OV3HIGH	过电压保护高定值段 TRIP 信号	P	165	91	0	1	1
OV3LOW	过电压保护低定值段 START 信号	P	165	84	1	1	1,9
OV3LOW	过电压保护低定值段 TRIP 信号	P	165	90	0	1	1
PSV3St1	复合电压保护 I 段负序 START 信号	P	179	1	1	1	1,9
PSV3St1	复合电压保护 I 段正序 START 信号	P	179	2	1	1	1,9
PSV3St1	复合电压保护 I 段正序 START 信号	P	179	3	1	1	1,9
PSV3St1	复合电压保护 I 段负序 TRIP 信号	P	179	4	0	1	1
PSV3St1	复合电压保护 I 段正序 TRIP 信号	P	179	5	0	1	1
PSV3St1	复合电压保护 I 段正序 TRIP 信号	P	179	6	0	1	1
PSV3St2	复合电压保护 II 段负序 START 信号	P	180	1	1	1	1,9
PSV3St2	复合电压保护 II 段正序 START 信号	P	180	2	1	1	1,9
PSV3St2	复合电压保护 II 段正序 START 信号	P	180	3	1	1	1,9
PSV3St2	复合电压保护 II 段负序 TRIP 信号	P	180	4	0	1	1
PSV3St2	复合电压保护 II 段正序 TRIP 信号	P	180	5	0	1	1
PSV3St2	复合电压保护 II 段正序 TRIP 信号	P	180	6	0	1	1
REF1A	高阻抗零序差动保护 TRIP 信号	P	253	125	0	1	1
REF1A	高阻抗零序差动保护 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
REF4A	稳态零序差动保护（高压侧）START 信号	P	253	106	1	1	1,9
REF4A	稳态零序差动保护（高压侧）TRIP 信号	P	253	116	0	1	1
REF4A	稳态零序差动保护（高压侧）CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
REF4B	稳态零序差动保护（低压侧）START 信号	P	253	110	1	1	1,9
REF4B	稳态零序差动保护（低压侧）TRIP 信号	P	253	120	0	1	1

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
REF4B	稳态零序差动保护（低压侧）CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
ROV1HIGH	零序过电压保护高定值段 START 信号	P	170	94	1	1	1,9
ROV1HIGH	零序过电压保护高定值段 TRIP 信号	P	170	91	0	1	1
ROV1INST	零序过电压保护瞬时段 START 信号	P	170	96	1	1	1,9
ROV1INST	零序过电压保护瞬时段 TRIP 信号	P	170	98	0	1	1
ROV1LOW	零序过电压保护低定值段 START 信号	P	170	84	1	1	1,9
ROV1LOW	零序过电压保护低定值段 TRIP 信号	P	170	90	0	1	1
TOL3Dev	三相热过负荷保护 START 信号	P	184	84	1	1	1
TOL3Dev	三相热过负荷保护 TRIP 信号	P	184	90	0	1	1
TOL3Dev	三相热过负荷保护 CBFP 信号	A	*)	85	0	1	1
UI6High	低阻抗保护高定值段 START 信号	P	253	109	1	1	1,9
UI6High	低阻抗保护高定值段 TRIP 信号	P	253	119	0	1	1
UI6High	低阻抗保护高定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
UI6Low	低阻抗保护低定值段 START 信号	P	253	108	1	1	1,9
UI6Low	低阻抗保护低定值段 TRIP 信号	P	253	118	0	1	1
UI6Low	低阻抗保护低定值段 CBFP 信号	A	*)	85	0	2	1
UV3HIGH	欠电压保护高定值段 START 信号	P	166	94	1	1	1,9
UV3HIGH	欠电压保护高定值段 TRIP 信号	P	166	91	0	1	1
UV3LOW	欠电压保护低定值段 START 信号	A	166	84	1	1	1,9
UV3LOW	欠电压保护低定值段 TRIP 信号	P	166	90	0	1	1
控制功能							
CO3DC1	3 态开关 1 位置 OC	P	253	17	1	1	1,9
CO3DC1	3 态开关 1 命令序列	P	253	9	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 分断输出	P	253	10	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 闭合输出	P	253	11	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 分断时间	P	253	12	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 闭合时间	P	253	13	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 命令状态	P	253	14	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 接地时间	P	253	15	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 空闲时间	P	253	16	0	1	1
CO3DC1	3 态开关 1 位置 FE	P	253	18	1	1	1,9
CO3DC2	3 态开关 2 位置 OC	P	253	19	1	1	1,9
CO3DC2	3 态开关 2 命令序列	P	253	20	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 分断输出	P	253	21	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 闭合输出	P	253	22	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 分断时间	P	253	23	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 闭合时间	P	253	24	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 命令状态	P	253	25	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 接地时间	P	253	26	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 空闲时间	P	253	27	0	1	1
CO3DC2	3 态开关 2 位置 FE	P	253	28	1	1	1,9
COCB1	断路器 1 位置	B	240	160	1	1	1,9
COCB1	断路器 1 命令序列	P	242	201	0	1	1
COCB1	断路器 1 分断输出	P	242	202	0	1	1
COCB1	断路器 1 闭合输出	P	242	203	0	1	1
COCB1	断路器 1 分断时间	B	242	204	0	1	1
COCB1	断路器 1 闭合时间	P	242	205	0	1	1
COCB1	断路器 1 命令状态	P	242	206	0	1	1
COCB2	断路器 2 位置	P	242	207	1	1	1,9
COCB2	断路器 2 命令序列	P	253	29	0	1	1
COCB2	断路器 2 分断输出	P	243	201	0	1	1

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
COCB2	断路器 2 闭合输出	P	243	202	0	1	1
COCB2	断路器 2 分断时间	P	243	203	0	1	1
COCB2	断路器 2 闭合时间	P	243	204	0	1	1
COCB2	断路器 2 命令状态	P	243	205	0	1	1
COCBDIR	断路器分断命令	P	253	30	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 位置	P	243	206	1	1	1,9
CODC1	隔离开关命令序列	P	253	31	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 分断输出	P	253	32	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 闭合输出	P	253	33	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 分断时间	P	253	34	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 闭合时间	P	253	35	0	1	1
CODC1	隔离开关 1 命令状态	P	253	36	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 位置	P	253	37	1	1	1,9
CODC2	隔离开关 2 命令序列	P	253	38	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 分断输出	P	253	39	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 闭合输出	P	253	40	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 分断时间	P	253	41	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 闭合时间	P	253	42	0	1	1
CODC2	隔离开关 2 命令状态	P	253	43	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 位置	P	253	44	1	1	1,9
CODC3	隔离开关 3 命令序列	P	253	45	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 分断输出	P	253	46	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 闭合输出	P	253	47	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 分断时间	P	253	48	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 闭合时间	P	253	49	0	1	1
CODC3	隔离开关 3 命令状态	P	253	50	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 位置	P	253	51	1	1	1,9
CODC4	隔离开关 4 命令序列	P	253	52	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 分断输出	P	253	53	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 闭合输出	P	253	54	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 分断时间	P	253	55	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 闭合时间	P	253	56	0	1	1
CODC4	隔离开关 4 命令状态	P	253	57	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 位置	P	253	58	1	1	1,9
CODC5	隔离开关 5 命令序列	P	253	59	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 分断输出	P	253	60	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 闭合输出	P	253	61	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 分断时间	P	253	62	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 闭合时间	P	253	63	0	1	1
CODC5	隔离开关 5 命令状态	P	253	64	0	1	1
COIND1	指示 1 位置	B	240	161	1	1	1,9
COIND2	指示 2 位置	B	240	164	1	1	1,9
COIND3	指示 3 位置	P	240	165	1	1	1,9
COIND4	指示 4 位置	P	253	65	1	1	1,9
COIND5	指示 5 位置	P	253	66	1	1	1,9
COIND6	指示 6 位置	P	253	67	1	1	1,9
COIND7	指示 7 位置	P	253	68	1	1	1,9
COIND8	指示 8 位置	P	253	69	1	1	1,9
COLOCAT	逻辑位置整定	P	253	100	0	1	1
COLTC	升高输出信号	P	253	121	1	1	1,9
COLTC	降低输出信号	P	253	122	1	1	1,9

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
COLTC	并联故障	P	253	123	1	1	1,9
CPOTC	分接开关告警	P	253	124	1	1	1,9
CPOTC	分接开关位置值（浮点数）	P	253	126	1	4	1,9
COSW1	接通 / 断开对象 1 位置	P	253	79	1	1	1,9
COSW2	接通 / 断开对象 2 位置	P	253	80	1	1	1,9
COSW3	接通 / 断开对象 3 位置	P	253	81	1	1	1,9
COSW4	接通 / 断开对象 4 位置	P	253	82	1	1	1,9
MMIALAR1	告警 1 状态	P	253	88	1	1	1,9
MMIALAR2	告警 2 状态	P	253	89	1	1	1,9
MMIALAR3	告警 3 状态	P	253	90	1	1	1,9
MMIALAR4	告警 4 状态	P	253	91	1	1	1,9
MMIALAR5	告警 5 状态	P	253	92	1	1	1,9
MMIALAR6	告警 6 状态	P	253	93	1	1	1,9
MMIALAR7	告警 7 状态	P	253	94	1	1	1,9
MMIALAR8	告警 8 状态	P	253	95	1	1	1,9
状态监视功能							
CMBWEAR1	断路器 1 电气磨损告警	P	194	10	0	1	1
CMBWEAR2	断路器 2 电气磨损告警	P	194	11	0	1	1
CMCU3	电流输入回路告警	A	*)	32	1	1	1,9
CMGAS1	气体密度低告警	P	238	1	1	1	1,9
CMGAS1	气体密度低警告	P	238	2	1	1	1,9
CMGAS3	气体密度低告警	P	238	3	1	1	1,9
CMSCHED	定期维护告警	P	238	4	0	1	1
CMSPRC1	弹簧 1 储能电机	P	238	7	0	1	1
CMSPRC1	弹簧 1 最大储能告警	P	238	5	1	1	1,9
CMSPRC1	弹簧 1 最小储能告警	P	238	6	1	1	1,9
CMTCS1	跳闸回路监视 1 告警	A	*)	36	1	1	1,9
CMTCS2	跳闸回路监视 2 告警	P	238	10	1	1	1,9
CMTIME1	累积时间 1 告警	P	238	12	1	1	1,9
CMTIME1	累积时间 1 测量	P	238	11	1	1	1,9
CMTIME2	累积时间 1 告警	P	238	13	1	1	1,9
CMTIME2	累积时间 1 测量	P	238	14	1	1	1,9
CMTRAV1	断路器 1 分断行程告警	P	238	16	1	1	1,9
CMTRAV1	断路器 1 闭合行程告警	P	238	15	1	1	1,9
CMVO3	输入电压回路告警	A	*)	33	1	1	1,9
通讯功能							
EVENT230	自定义事件 0-1	P	252	1	0	1	1
EVENT230	自定义事件 2-3	P	252	2	0	1	1
EVENT230	自定义事件 4-5	P	252	3	0	1	1
EVENT230	自定义事件 6-7	P	252	4	0	1	1
EVENT230	自定义事件 8-9	P	252	5	0	1	1
EVENT230	自定义事件 10-11	P	252	6	0	1	1
EVENT230	自定义事件 12-13	P	252	7	0	1	1
EVENT230	自定义事件 14-15	P	252	8	0	1	1
EVENT230	自定义事件 16-17	P	252	9	0	1	1
EVENT230	自定义事件 18-19	P	252	10	0	1	1
EVENT230	自定义事件 20-21	P	252	11	0	1	1
EVENT230	自定义事件 22-23	P	252	12	0	1	1
EVENT230	自定义事件 24-25	P	252	13	0	1	1
EVENT230	自定义事件 26-27	P	252	14	0	1	1
EVENT230	自定义事件 28-29	P	252	15	0	1	1

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
EVENT230	自定义事件 30-31	P	252	16	0	1	1
EVENT230	自定义事件 32-33	P	252	17	0	1	1
EVENT230	自定义事件 34-35	P	252	18	0	1	1
EVENT230	自定义事件 36-37	P	252	19	0	1	1
EVENT230	自定义事件 38-39	P	252	20	0	1	1
EVENT230	自定义事件 40-41	P	252	21	0	1	1
EVENT230	自定义事件 42-43	P	252	22	0	1	1
EVENT230	自定义事件 44-45	P	252	23	0	1	1
EVENT230	自定义事件 46-47	P	252	24	0	1	1
EVENT230	自定义事件 48-49	P	252	25	0	1	1
EVENT230	自定义事件 50-51	P	252	26	0	1	1
EVENT230	自定义事件 52-53	P	252	27	0	1	1
EVENT230	自定义事件 54-55	P	252	28	0	1	1
EVENT230	自定义事件 56-57	P	252	29	0	1	1
EVENT230	自定义事件 58-59	P	252	30	0	1	1
EVENT230	自定义事件 60-61	P	252	31	0	1	1
EVENT230	自定义事件 62-63	P	252	32	0	1	1
LocalMMI	密码已改变	P	252	34	0	1	1
LocalMMI	整定完成	P	252	33	0	1	1
测量功能							
MEAI1	高警告	P	210	11	0	1	1
MEAI1	高告警	P	210	21	0	1	1
MEAI1	低警告	P	210	111	0	1	1
MEAI1	低告警	P	210	121	0	1	1
MEAI2	高警告	P	211	11	0	1	1
MEAI2	高告警	P	211	21	0	1	1
MEAI2	低警告	P	211	111	0	1	1
MEAI2	低告警	P	211	121	0	1	1
MEAI3	高警告	P	212	11	0	1	1
MEAI3	高告警	P	212	21	0	1	1
MEAI3	低警告	P	212	111	0	1	1
MEAI3	低告警	P	212	121	0	1	1
MEAI4	高警告	P	213	11	0	1	1
MEAI4	高告警	P	213	21	0	1	1
MEAI4	低警告	P	213	111	0	1	1
MEAI4	低告警	P	213	121	0	1	1
MEAI5	高警告	P	214	11	0	1	1
MEAI5	高告警	P	214	21	0	1	1
MEAI5	低警告	P	214	111	0	1	1
MEAI5	低告警	P	214	121	0	1	1
MEAI6	高警告	P	215	11	0	1	1
MEAI6	高告警	P	215	21	0	1	1
MEAI6	低警告	P	215	111	0	1	1
MEAI6	低告警	P	215	121	0	1	1
MEAI7	高警告	P	216	11	0	1	1
MEAI7	高告警	P	216	21	0	1	1
MEAI7	低警告	P	216	111	0	1	1
MEAI7	低告警	P	216	121	0	1	1
MEAI8	高警告	P	217	11	0	1	1
MEAI8	高告警	P	217	21	0	1	1
MEAI8	低警告	P	217	111	0	1	1

表 9.6.-1 1 类数据信号

功能块名称	事件	St	Ftyp	Inf Num	GI	Typ	COT
MEAI8	低告警	P	217	121	0	1	1
MEDREC16	记录器记忆芯片已满	P	195	50	0	1	1
MEDREC16	已触发记录器	P	195	51	0	1	1
通用功能							
CH000	内部故障	P	253	1	0	1	1
CH001	测试模式	P	253	5	0	1	1
CH002[1)]	最近的控制位置	P	253	6	1	1	1,9
INDRESET	指示	P	253	85	0	1	1
INDRESET	指示，锁定	P	253	86	0	1	1
INDRESET	指示，锁定、已注册	P	253	87	0	1	1

[1)] 0= 禁止，1= 就地，2= 远方

表 9.6.-2 的解释：

St	状态
A	符合 IEC 60870-5-103 标准
B	符合 "Digitale Stationsleittechnik - Ergänzende Empfehlungen zur Anwendung in Verteilnetzstationen"
P	专用定义
Ftyp	功能类型 注意：如果表示为 *)，则信号类型 Ftyp 与装置功能类型相一致。可以通过 "功能类型" 参数调节装置功能类型。
InfNum	信息元素号
COT cmd	沿命令方向传输数值的原因
20	一般命令
COT resp	沿应答方向传输数值的原因
20	肯定
21	否定

表 9.6.-2 命令

命令		St	Ftyp	Inf Num	Typ	COT cmd	COT resp
COCB1	断路器	B	240	160	20	20	20,21
COCB2	断路器	P	242	207	20	20	20,21
CODC1	隔离开关	P	243	206	20	20	20,21
CODC2	隔离开关	P	253	37	20	20	20,21
CODC3	隔离开关	P	253	44	20	20	20,21
CODC4	隔离开关	P	253	51	20	20	20,21
CODC5	隔离开关	P	253	58	20	20	20,21
CO3DC1	隔离开关	P	253	17	20	20	20,21
CO3DC1	接地开关	P	253	18	20	20	20,21
CO3DC2	隔离开关	P	253	19	20	20	20,21
CO3DC2	接地开关	P	253	28	20	20	20,21
COSW1	接通 / 断开开关 1	P	253	79	20	20	20,21
COSW2	接通 / 断开开关 2	P	253	80	20	20	20,21
COSW3	接通 / 断开开关 3	P	253	81	20	20	20,21
COSW4	接通 / 断开开关 4	P	253	82	20	20	20,21

9.7. 2 类测量量集

表 9.7.-1 的解释：

SetNo	2 类测量量集编号为（1...11）。可以通过整定参数“测量帧类型”来选择测量量集。
St	
A	符合 IEC 60870-5-103 标准
P	专用定义
FuncType/ InfoNum	2 类帧标识 注意：如果表示为 *)，则信号类型 Ftyp 与装置功能类型相一致。可以通过“功能类型”参数调节装置功能类型。
Num data	2 类消息数据部分中数据值的数目
Typ	测量类型 3 或 9（当定义为专用时，使用测量类型 9）
数据	2 类消息数据部分中的测量数据： 无数据： -

表 9.7.-1 建议的 2 类被测变量集

Set No		St	Functyp	Info Num	Num data	Typ	**数据**
1	Meas I: 144	A	*)	144	1	3	IL2
2	MeasI:145	A	*)	145	2	3	IL2,U12
3	MeasI:146	A	*)	146	4	3	IL1,U12,P,Q
4	MeasI:147	A	*)	147	2	3	Io,Uo
5	MeasI:148	A	*)	148	9	9	IL1,IL2,IL3,U1,U2,U3, P, Q, f
6	MeasII:ABB1	P	134	13	16	9	IL1,IL2,IL3,Io,-,-,-,U12,U23,U31, P,Q,f,-,-,PF
7	MeasII:ABB2	P	134	137	16	9	IL1,IL2,IL3,Lo,U1,U2,U3,-,-,-,P,Q, f ,-,-,PF
8	MeasII:ABB3	P	135	137	12	9	IL1,IL2,IL3,U12,U23,U31,Io,Uo,P, Q,PF,f
9	MeasII:ABB4	P	135	138	12	9	IL1,IL2,IL3,U12,U23,U31,Io,Uo,P, Q,PF,f
10	MeasII:ABB5	P	135	139	4	9	IL1,IL2,IL3,Io
11	MeasII:ABB6	P	135	140	5	9	IL1,IL2,IL3,Io,Uo
12	MeasII:ABB7	P	136	141	14	9	IL1,IL2,IL3,IL1B,IL2B,IL3B,U1,10, U0,10B,P,Q,PF,f
13	MeasII:ABB8	P	136	142	14	9	IL1, IL2, IL3, IL1B,IL2B, IL3B, U12, I0,I0B,U0, P, Q, PF, f
14	MeasII:ABB9	P	136	143	15	9	IL1, IL2, IL3, U12, U23, U31, U1b, I0, I0B,U0, U0B, P, Q, PF, f
15	MeasII:ABB10	P	136	144	15	9	IL1, IL2, IL3, U1, U2, U3, U12B, I0, IOB, U0,U0B, P, Q, PF, f
16	MeasII:ABB11	P	136	145	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B, IL2B, IL3B, U1, U2, U3,U1B, U2B, U3B, I0, I0B, U0, U0B, P, Q, PF, f
17	MeasII:ABB12	P	136	146	20	9	IL1, IL2, IL3, IL1B,IL2B, IL3B, U12, U23,U31, U12B, U23B, U31B, Io, IoB, Uo, UoB,P, Q, PF, f

当安装了卡并选择了帧，则为 RTD 帧

RTD**)		P	136	147	8	9	RTD1, RTD2, RTD3,RTD4, RTD5, RTD6,RTD7, RTD8

*) 根据设备功能类型。

**) 由 RTD 数据帧参数选择。

RTD 数据标称值

标称值根据RTD输入信号类型和在技术参考手册中所述的范围参数四舍五入到最接近的整数值（如 2.5=3）。

如果为 RTD 输入使用线性化曲线，则该通道的标称值为该曲线的绝对最大值。如果 IEC_103 要使用新的标称值，则在调节 RTD 输入信号类型和范围参数后，需要存储和复位。

功能块和可用的测量值

表 9.7.-2 显示哪些功能块可产生能映射到 IEC_103 2 类测量帧中的测量数据。这就是实现继电器配置的方法。然而，当连接到功能块的信号类型与下表不匹配时，将由连接到功能块的实际信号类型替换 2 类帧中的相应位置。

表 9.7.-2 功能块和可提供的测量值

功能块名称	测量值
MECU1A	Io
MECU1B	Iob
MECU3A	IL1, IL2, IL3
MECU3B	IL1b, IL2b, IL3b
MEFR1	f
MEPE7	P, Q, PF
MEVO1A	Uo
MEVO1B	Uob
MEVO3A	U1, U2, U3, U12, U23, U31
MEVO3B	U1b, U2b, U3b, U12b, U23b, U31b

COLTC 分接开关位置作为 1 类数据发送。消息类型标识 4，浮点数格式。



可提供的测量值取决于配置（例如：相电压或相对相电压）。

示例

如果使用变量集编号 11，则 ASDU 的各八位字节将如下图所示：

9	TypeId
5	VSQ= 数据数目
COT	传输原因
ADR	装置地址
135	功能类型
140	信息号
IL1	数据 1
IL2	数据 2
IL3	数据 3
Io	数据 4
Uo	数据 5

图 9.7.-1 ASDU 的各八位字节示例

10. 索引

I

L

M

N

O

P

R

S

T

V

刊物编号：1YZA000055 - cn 2007.08



厦门 ABB 输配电自动化设备有限公司
中国福建省厦门市
火炬高科技产业开发区
ABB 工业园
电话：（86592）570 2288
传真：（86592）571 8598
邮编：361006
客户服务热线：800-858-0757
网址：www.abb.com.cn

*** 北京销售机构**
北京市朝阳区
酒仙桥路 10 号恒通广厦
电话：(010) 8456 6688
传真：(010) 8456 7650
邮编：100016

*** 上海销售机构**
上海市西藏中路 268 号
来福士广场（办公楼）35 楼
电话：(021) 6122 8888
传真：(021) 6122 8558
邮编：200001

*** 广州销售机构**
广州市珠江新城临江大道 3 号
发展中心大厦 22 楼
电话：(020) 3785 0688
传真：(020) 3785 0608
邮编：510623

*** 成都销售机构**
成都市人民南路四段 19 号
威斯顿联邦大厦 10 楼
电话：(028) 8526 8800
传真：(028) 8526 8900
邮编：610041

*** 深圳销售机构**
深圳市福华三路 168 号
深圳国际商会中心 30 楼
电话：(0755) 8367 9990
传真：(0755) 8367 6436
邮编：518048

*** 武汉销售机构**
武汉市武昌中南路 7 号
中商广场写字楼 34 楼
电话：(027) 8725 9222
传真：(027) 8725 9233
邮编：430071

*** 杭州销售机构**
杭州市曙光路 122 号
浙江世界贸易中心写字楼A座12楼
电话：(0571) 8790 1355
传真：(0571) 8790 1151
邮编：310007

*** 沈阳销售机构**
沈阳市和平区南京北街 206 号
沈阳假日大厦城市广场二座 3-166 室
电话：(024) 2334 1818
传真：(024) 2334 1306
邮编：110001

*** 香港销售机构**
电话：(852) 2929 3838
传真：(852) 2922 2332

*** 济南销售机构**
电话：(0531) 8609 2726
传真：(0531) 8609 2724

*** 天津销售机构**
电话：(022) 8319 1801
传真：(022) 8319 1802

南京销售机构
电话：(025) 8664 5645
传真：(025) 8664 5338

西安销售机构
电话：(029) 8833 7288
传真：(029) 8833 7299

福州销售机构
电话：(0591) 8785 8224
传真：(0591) 8781 4889

哈尔滨销售机构
电话：(0451) 8287 6400
传真：(0451) 8287 6404

昆明销售机构
电话：(0871) 315 8188
传真：(0871) 315 8186

青岛销售机构
电话：(0532) 8502 6396
传真：(0532) 8502 6395

重庆销售机构
电话：(023) 6282 6688
传真：(023) 6280 5369

大连销售机构
电话：(0411) 8899 3355
传真：(0411) 8899 3359

南宁销售机构
电话：(0771) 282 7123
传真：(0771) 282 7110

长春销售机构
电话：(0431) 892 6825
传真：(0431) 892 6835

郑州销售机构
电话：(0371) 6771 3588
传真：(0371) 6771 3873

长沙销售机构
电话：(0731) 256 2898
传真：(0731) 444 5519

乌鲁木齐销售机构
电话：(0991) 283 4455
传真：(0991) 281 8240

* 驻有继电保护销售工程师